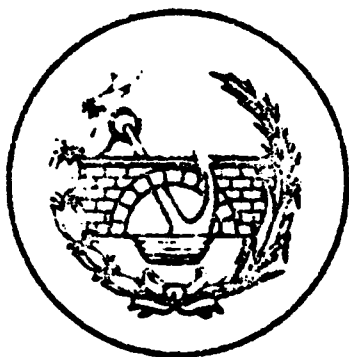


UNIVERSIDAD DE SANTANDER



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS

DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DEPARTAMENTO DE ANALISIS DE LAS ESTRUCTURAS

CATEDRA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS

UN PROGRAMA DE GENERACION
AUTOMATICA DE DATOS PARA
CALCULO DE EMPARRILLADOS
PLANOS (GEDE)

PUBLICACION : AE - 80.2

FERNANDO MARTINEZ VILLAMARIN
AVELINO SAMARTIN QUIROGA

1980

**UN PROGRAMA DE GENERACION AUTOMATICA DE DATOS
PARA CALCULO DE EMPARRILLADOS PLANOS (GEDE)**

**FERNANDO MARTINEZ VILLAMARIN, ING. DE CAMINOS
AVELINO SAMARTIN QUIROGA, ING. DE CAMINOS**

I N D I C E

0. Introducción.....	4
1. Ambito de aplicación.....	5
1.1. Contorno.....	5
1.2. Ejes longitudinales.....	6
1.3. Ejes transversales.....	7
2. Geometría.....	8
2.1. Bordes.....	8
2.2. Ejes de cálculo.....	9
2.3. Determinación de las coordenadas de nudos.....	11
2.3.1. Nudos sobre bordes.....	11
2.3.2. Nudos interiores.....	11
2.4. Tipología del emparrillado.....	12
3. Barras.....	13
4. Soportes o pilares.....	13
5. Sistemas de referencia.....	13
5.1. Coordenadas cartesianas.....	13
5.2. Coordenadas Arco-distancia.....	14
6. Tipología de acciones exteriores.....	15
7. Reparto de acciones sobre la estructura.....	19
8. Combinación de hipótesis.....	19
9. Criterios geométricos.....	19
Apéndice 1:Entrada de datos.....	22
Apéndice 2:Notas.....	32
Apéndice 3:Ejemplo.Rendimiento.....	36
Apendice 4:Listado del programa.....	41
Apendice 5:Salida del computador.....	96

0. INTRODUCCION

En numerosas ocasiones, la preparación de la entrada de datos de los programas existentes para cálculo de estructuras por computador (STRESS, STRUDL, NASTRAN etc.), resulta un problema costoso por el elevado número de horas/hombre que requiere y el incremento de la probabilidad de aparición de errores en los datos de entrada. El objetivo del presente programa "GEDE" (Generación de la Entrada de Datos de Emparrillado) consiste en obtener automáticamente a partir de un reducido número de datos básicos, los datos de entrada para un programa general de cálculo de emparrillado plano.

Indudablemente, la parte de este programa consistente en la discretización de una estructura real en otra formada por nudos y barras, puede ser utilizada por otros tipos de cálculos estructurales diferentes del emparrillado.

El presente programa GEDE, se ha desarrollado para su utilización en conjunción con un programa particular de cálculo EMPRI(*) si bien su adaptación a otro tipo de programas de emparrillado es inmediata.

Ahora bien, el generar automáticamente gran parte de los datos supone una pérdida de generalidad, que puede implicar a veces -- una limitación en cuanto a la tipología de los emparrillados a tratar. Estas limitaciones se discuten en detalle en el siguiente apartado.

Sin embargo, es siempre posible disponer en paralelo, este u otros tipos de generación automática de datos con sus limitaciones, simultáneamente con una entrada general, que podría ser -- aplicada a ciertas situaciones extraordinarias, en el sentido de no estar incluidas dentro de la tipología específica de las entradas reducidas. (ver fig. 1)

(*)Nota Dicho programa general de cálculo de estructuras de emparrillado ha sido desarrollado por los Ingenieros de Caminos, Avelino Samartín y Jesús Martínez.

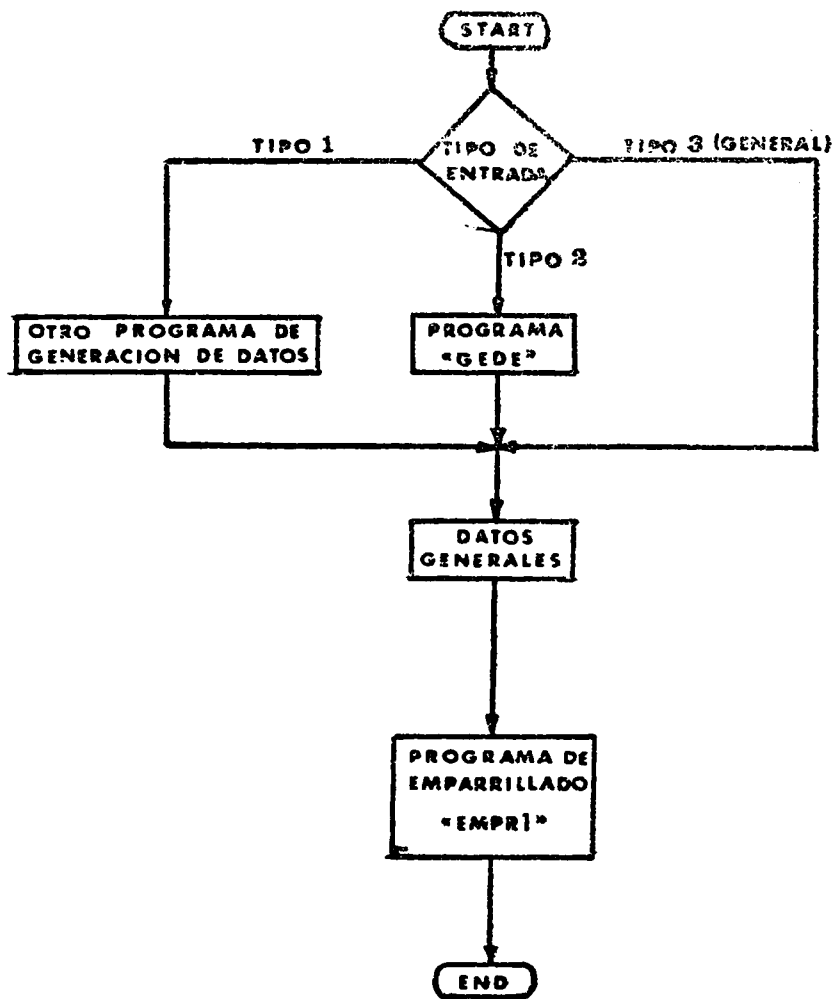


FIGURA 1 ORGANIGRAMA

1. AMBITO DE APLICACION

El programa de generación automática de datos que aquí se describe, impone una serie de características y limitaciones a las estructuras continuas que se discretizan.

1.1 CONTORNO

El programa "GEDE" está construido para tratar emparrillados rectos u oblicuos, realizando una discretización del continuo por medio de una malla "sensiblemente" ortogonal.

La tipología más general, se indica en la figura 2.

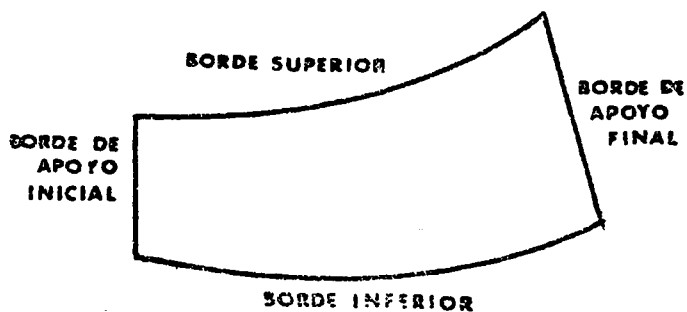


FIGURA 2 CONTORNO

Las líneas denominadas en la figura bordes superior e inferior, pueden estar constituidas por una sucesión de curvas elementales (segmentos rectos y arcos de circunferencia), no siendo necesario que ambos bordes sean paralelos, ni tan siquiera que consten del mismo número de curvas elementales. Los bordes de apoyo se supone que son rectos en el programa, si bien, se contempla la posibilidad de existencia de otros tipos de línea elemental.

1.2 EJES LONGITUDINALES

Se define como dirección longitudinal del emparrillado, la que coincide "sensiblemente" con la de los bordes. Intuitivamente sigue la dirección del eje longitudinal del camino.

En la idealización del continuo, se supone la existencia de una primera familia de barras en la dirección que se acaba de definir como longitudinal, a las que se denomina en lo sucesivo "barras longitudinales".

Una primera restricción impuesta a los ejes longitudinales, consiste en que las distancias relativas entre ellos no varían a lo largo del emparrillado. (ver figura 3).

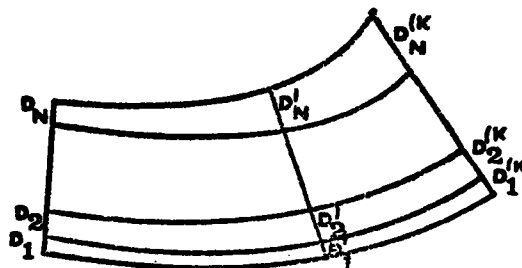


FIGURA 3.A CASO GENERAL: BORDE TIPO RECTO

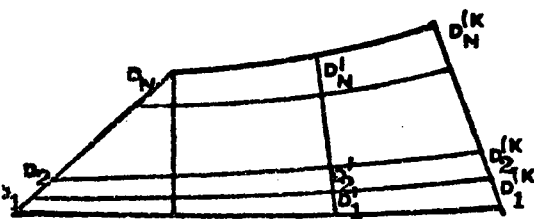


FIGURA 3.B CASO PARTICULAR:
BORDE TIPO OBLICUO INFERIOR

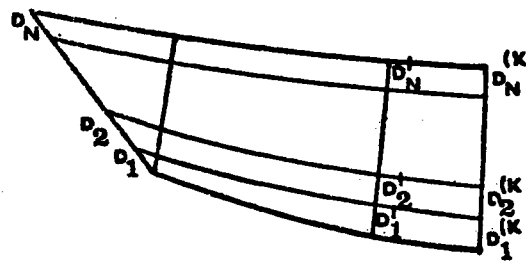


FIGURA 3.C CASO PARTICULAR:
BORDE TIPO OBLICUO SUPERIOR

FIGURA 3: EJES LONGITUDINALES

Es decir:

$$e_1 = \frac{d_1}{\sum_{i=1}^n d_i} = \frac{d'_1}{\sum_{i=1}^n d'_i} = \dots\dots\dots = \frac{d_1^{(k)}}{\sum_{i=1}^n d_i^{(k)}}$$

$$e_2 = \frac{d_2}{\sum_{i=1}^n d_i} = \frac{d_2}{\sum_{i=1}^n d'_i} = \dots\dots\dots = \frac{d_2^{(k)}}{\sum_{i=1}^n d_i^{(k)}}$$

.....

$$e_n = \frac{d_n}{\sum_{i=1}^n d_i} = \frac{d'_n}{\sum_{i=1}^n d'_i} = \dots\dots\dots = \frac{d_n^{(k)}}{\sum_{i=1}^n d_i^{(k)}}$$

En lo sucesivo se denomina "espaciamientos" a las magnitudes relativas e_1, e_2, \dots, e_n que se acaban de definir.

Se admite que a continuación de los ejes longitudinales más exteriores, existen sendos voladizos de ancho constante, cuya misión es limitar físicamente en el sentido transversal, el movimiento del punto de aplicación de las sobrecargas. (*)

1.3 EJES TRANSVERSALES

Se define como dirección transversal del emparrillado, la que siendo "sensiblemente" ortogonal a la longitudinal, coincide intuitivamente con la idea de ancho del camino.

En la idealización del continuo, se supone la existencia de una segunda familia de barras en las direcciones que acaban de definirse como transversales a las que se denomina en lo sucesivo "barras transversales". (ver figura 5).

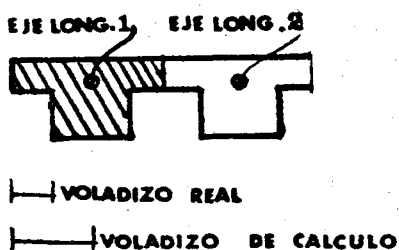


FIGURA 4. TIPOS DE VOLADIZO

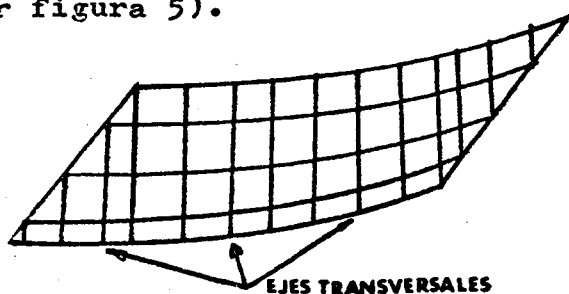


FIGURA 5. EJES TRANSVERSALES

(*)NOTA Observe-se que dichos voladizos no tienen por qué coincidir con los voladizos reales de la estructura, en el caso de que estos últimos existan. (ver figura 4).

Obsérvese que el número de barras que existe en cada eje transversal, es constante e igual al número de espaciamentos, exclusivamente en el tipo recto.

En los programas generales de cálculo de estructuras, usualmente se utilizan barras rectas y prismáticas. Por ello, el programa "GEDE" se restringe a esta limitación, aproximando los ejes curvos por medio de una poligonal inscrita en los mismos. Evidentemente, los ejes transversales se construyen rectos de borde a borde del emparrillado.

Una vez definida la forma de la malla del emparrillado, en el siguiente apartado se procede a calcular las coordenadas de los puntos de dicha malla.

2. GEOMETRIA

A continuación, se describen los datos necesarios para definir la geometría del emparrillado, así como el proceso de cálculo a seguir para obtener a partir de los datos básicos anteriores, los datos generales de la geometría del emparrillado, en particular las coordenadas de los nudos.

2.1 BORDES

Para definir el contorno del emparrillado es preciso especificar las líneas denominadas borde inferior y borde superior.

Se ha establecido que los bordes del emparrillado, están formados por segmentos rectos y arcos de circunferencia. Para definirlos, habrá que especificar los puntos en que se cambia de una línea a la siguiente y dar para cada uno de ellos, los siguientes datos básicos:

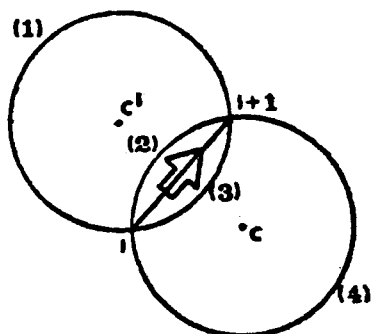
1. Posición: coordenadas (x,y) en un sistema cartesiano de referencia arbitrario, elegido por el usuario.

2. Tipo de línea que comienza en ese punto: si es recta o circunferencia.

3. Radio de la línea en el caso de que se trate de una circunferencia:

El radio es positivo, si el centro de la circunferencia, está situado a la derecha del segmento orientado desde este punto - de cambio de línea al siguiente. (ver Fig. 6)

El radio es negativo en caso contrario.



1:	RADIO NEGATIVO.	ARCO TIPO 2	
2:	"	POSITIVO.	" 1
3:	"	NEGATIVO.	" 1
4:	"	POSITIVO.	" 2

FIGURA 6. TIPOS DE ARCOS

4. Tipo de arco de circunferencia (ver Fig. 6)

Tipo 1: el arco es menor que 180°

Tipo 2: El arco es mayor que 180°

Se debe resaltar que definido un arco de circunferencia por medio de la posición de su cuerda y el valor de su radio, existen cuatro posibles soluciones de arcos, resultantes de combinar las posibilidades de los apartados 3 y 4.

En la figura 6:

- (1): Radio negativo, arco tipo 2
- (2): Radio positivo, arco tipo 1
- (3): Radio negativo, arco tipo 1
- (4): Radio positivo, arco tipo 2

2.2 EJES DE CALCULO

Una vez definidos los bordes del emparrillado, se precisan nuevos datos que permitan definir la posición de los nudos de los bordes y a partir de éstos, la de los nudos interiores.

Dichos datos son un conjunto de parejas de nudos cada uno de los cuales pertenece a un borde diferente del emparrillado. A los segmentos que unen dichas parejas de puntos se denominan en lo que sigue "ejes de cálculo". (ver Fig. 7)

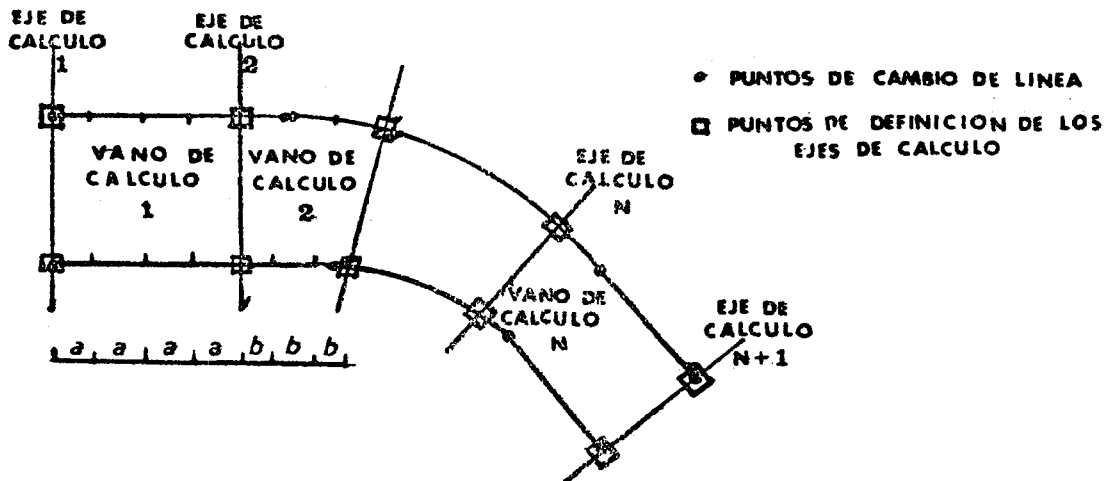


FIGURA 7 DEFINICION DE LOS EJES Y VANOS DE CALCULO

El programa supone que los nudos situados en los bordes, entre cada dos ejes de cálculo consecutivos, se obtienen, dividiendo en partes iguales cada uno de los trozos de borde limitados por dichos ejes de cálculo. (ver figura 7).

Conviene observar que no es necesario que coincidan los puntos de definición de bordes con los de definición de ejes de cálculo.

A continuación, se define como "vano de cálculo", la zona del emparrillado comprendida entre dos ejes de cálculo consecutivos - (ver Fig. 7)

Se distinguen 2 tipos fundamentales de vanos de cálculo.

1. VANO RECTO: su contorno se asemeja a un rectángulo; esto implica que existen dos ejes de cálculo (rectos)

2. VANO OBLICUO: su contorno se asemeja a un triángulo, es decir, existe solamente un eje de cálculo, pues el otro eje de cálculo se reduce a un punto que corresponde a la intersección de un borde (inferior o superior) con un borde de apoyo. (ver Fig. 8)

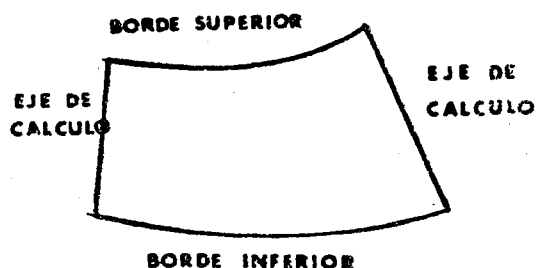


FIGURA 8.A VANO RECTO

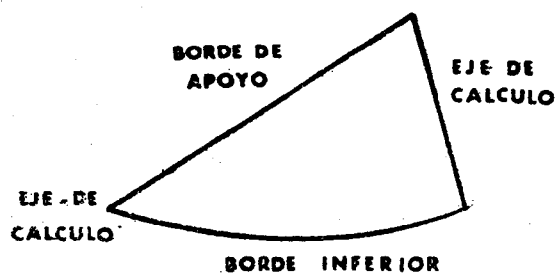


FIGURA 8.B VANO OBLICUO

FIGURA 8. DOS TIPOS DE VANO DE CALCULO

2.3 DETERMINACION DE LAS COORDENADAS DE LOS NUDOS

En primer lugar, se determinan las coordenadas de los nudos si tuados en ~~los~~ bordes y a continuación las de los nudos interiores.

2.3.1 NUDOS SOBRE BORDES

Se distinguen dos casos:

A) VANO RECTO:

Según se acaba de indicar, los nudos situados en los bordes de un vano recto, se calculan dividiendo en partes iguales los arcos de borde comprendidos entre ejes de cálculo consecutivos. Es fácil comprobar que el número de nudos coincide en ambos -- bordes (ver fig. 7).

B) VANO OBLICUO:

En este caso, se parte del supuesto de que las barras longitudinales son paralelas al borde (inferior o superior) del emparrillado, por lo cual los nudos situados en el borde opuesto, se encuentran a distancias proporcionales a los espaciamientos (e'_1, e'_2, \dots, e'_n en la figura 9). El modo de realizar una discretización coherente, es dividir asimismo el borde restante en trozos proporcionales a los espaciamientos ($e''_1, e''_2, \dots, e''_n$), obteniendo de este modo barras transversales sensiblemente ortogonales a las longitudinales.

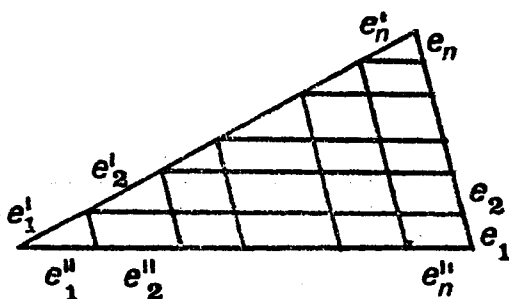


FIGURA 9 NUDOS EN BORDES:
VANO OBLICUO

2.3.2 NUDOS INTERIORES

También se distinguen dos casos:

A) VANO RECTO:

El cálculo de la posición de los nudos interiores se realiza simplemente, dividiendo cada uno de los ejes transversales que unen pares de puntos correlativos situados sobre ambos -- bordes, (en la figura 10a puntos A y B) en segmentos proporcionales a los valores de los espaciamientos.

B) VANO OBLICUO

Análogamente se calculan los puntos interiores (puntos P_i en las figuras 10b y 10c) para el caso de vano oblicuo, pero teniendo en cuenta que el número de nudos interiores es diferente para cada eje transversal. Además debe distinguirse el caso de vano oblicuo inferior del vano oblicuo superior, ya que como se aprecia en las figuras 10b y 10c, los valores de los espaciamientos que deben tomarse, son diferentes para ambos.

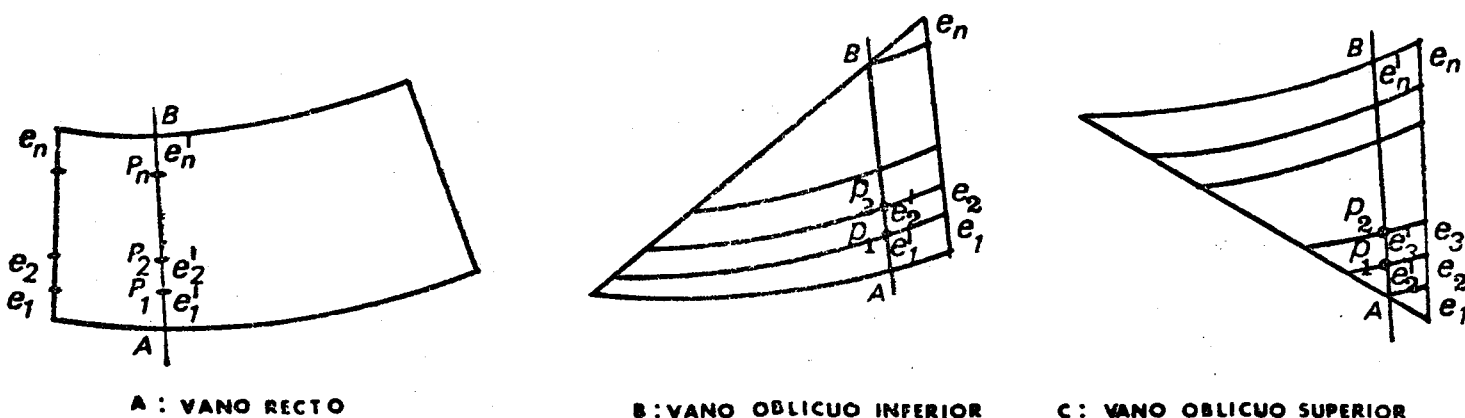


FIGURA 10 TIPOS DE VANOS

2.4 TIPOLOGIA DEL EMPARRILLADO

Es preciso establecer una última limitación en cuanto a la tipología del emparrillado.

El emparrillado considerado en esta entrada reducida, se define como una sucesión de vanos de cálculo ya rectos u oblicuos. La restricción introducida, consiste en suponer la posibilidad de existencia de vanos oblicuos, exclusivamente en los extremos inicial o final del emparrillado. De este modo no se pierde gran generalidad, pues los casos excluidos por dicha restricción no suelen presentarse en idealizaciones de emparrillado, sino más bien en discretizaciones para elementos finitos. (ver figura 11)

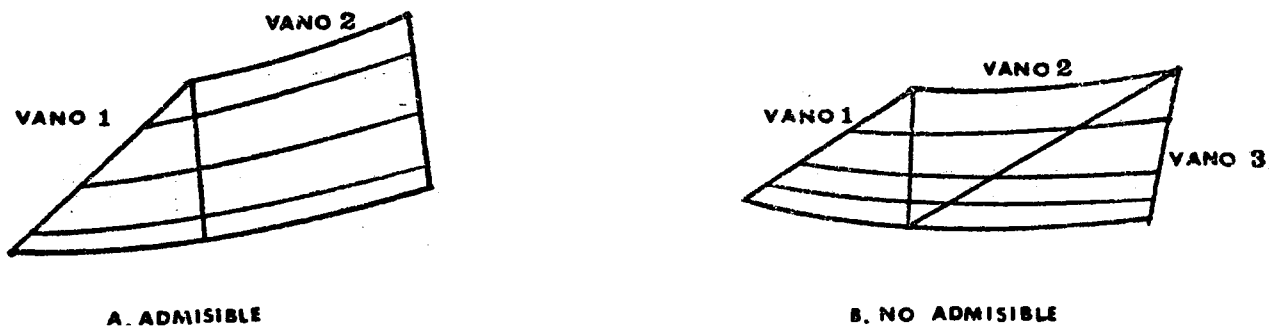


FIGURA 11 TIPOLOGIA DEL EMPARRILLADO

3. BARRAS

Por tratarse de una estructura de tipo emparrillado plano, se supondrá que está formada por barras empotradas rígidamente entre sí, siendo además constantes los valores de las inercias de flexión y torsión de cada barra (barras rectas y prismáticas)

4. SOPORTES O PILARES

Se entiende por tales, aquellos nudos en los que existe alguna coacción total o parcial de alguno de sus grados de libertad.

Cuando la coacción es total (movimiento impedido), se trata de un soporte y es suficiente definirla en la ficha correspondiente.

Si la coacción es parcial (movimiento elásticamente impedido), se trata de un pilar normal al plano del emparrillado, de forma que su longitud es la correspondiente a estar empotrado en su extremo, y sus características las que produzcan la coacción elástica deseada, pudiendo ser nula cualquiera de ellas.

5. SISTEMAS DE REFERENCIA

El programa permite el empleo de dos diferentes sistemas de referencia: un sistema cartesiano global y otro isoparamétrico global.

5.1 COORDENADAS CARTESIANAS

El usuario elegirá un sistema de referencia cartesiano arbitrario, con respecto al cual definirá los datos geométricos básicos necesarios para realizar la cesarios para definir accio: drán referirse a dicho sistema.

5.2 COORDENADAS CURVILINEAS (ARCO-DISTANCIA)

A efectos de definición de acciones exteriores se podrá también emplear un sistema de coordenadas arco-distancia, que en ciertas ocasiones puede resultar más cómodo, sobre todo teniendo en cuenta que los bordes del emparrillado, corresponden en general a trazado de carreteras, definidos de esta forma.

La idea es sencilla, pues consiste en una generalización de la idea de coordenadas isoparamétricas. A continuación se comentan ambas:

A. COORDENADAS ISOPARAMETRICAS

Como es sabido, una vez definido un cuadrilátero mediante las coordenadas de sus cuatro vértices, cualquier punto de su interior puede referirse unívocamente por sus coordenadas isoparamétricas relativas a uno de los vértices de aquel

En la figura 12a (cuadrilátero):

$$x_p = (1-\eta)(1-\xi)x_1 + (1-\eta)\xi x_2 + \eta\xi x_3 + \eta(1-\xi)x_4$$

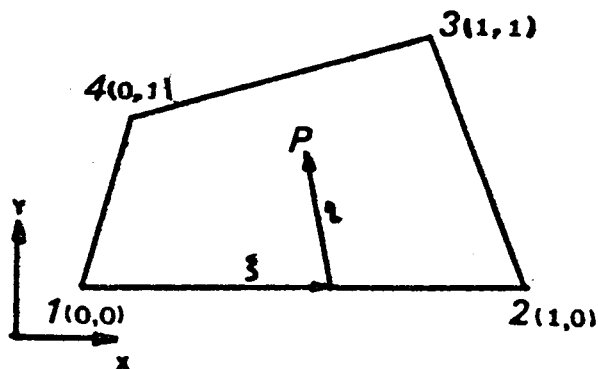
$$y_p = (1-\eta)(1-\xi)y_1 + (1-\eta)\xi y_2 + \eta\xi y_3 + \eta(1-\xi)y_4$$

En la figura 12b (triángulo):

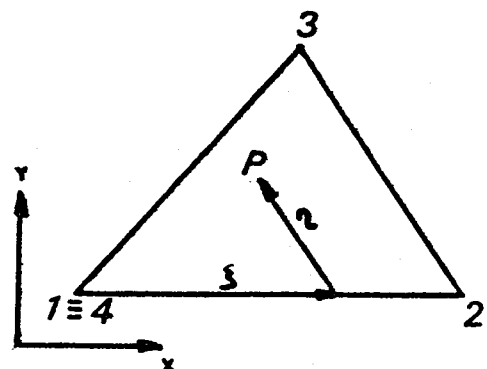
$$x_p = (1-\eta)x_1 + (1-\eta)\xi x_2 + \eta\xi x_3$$

$$y_p = (1-\eta)y_1 + (1-\eta)\xi y_2 + \eta\xi y_3$$

Si se supone que dos nudos coinciden, tendremos las coordenadas isoparamétricas relativas a un triángulo.



A CUADRILATERO

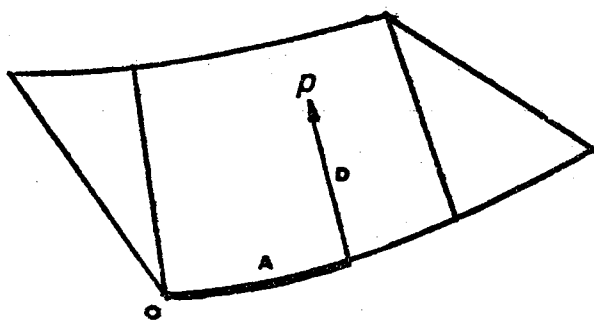


B TRIANGULO

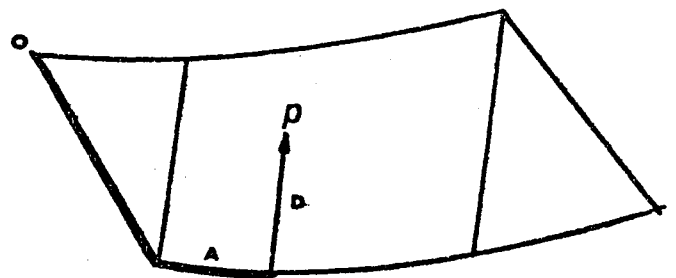
FIGURA 12 COORDENADAS ISOPARAMETRICAS ELEMENTALES

B. COORDENADAS ARCO-DISTANCIA

Habiendo establecido en 2.4 que el emparrillado es una sucesión de vanos de cálculo, se comprenderá que en cada uno de ellos tiene sentido hablar de coordenadas arco-distancia como isoparamétricas de dicho vano. Para el emparrillado completo la primera coordenada isoparamétrica (valor del arco) ha de referirse a un origen general que se elige en el primer punto de definición de borde inferior. (ver figura 13)



A COORDENADAS ARCO-DISTANCIA
EN UN VANO DE CALCULO



B COORDENADAS ARCO-DISTANCIA
GLOBALES

FIGURA 13 COORDENADAS ARCO-DISTANCIA

6. TIPOLOGIA DE ACCIONES EXTERIORES

Existen varios tipos de acciones exteriores que a continuación se describen.

A. ACCIONES DIRECTAS SOBRE NUDOS

Se indicará cual es el nudo afectado y la acción sobre él actuante.

Se admite la posibilidad de generación lineal de acciones sobre nudos, es decir: entre un nudo inicial I y un nudo final J y con un incremento constante del número de nudos K, están actuando acciones exteriores puntuales (Fuerza vertical, momento flector o momento torsor) que se interpolan linealmente entre los dos valores de las cargas en los nudos extremos (ver figura 14)

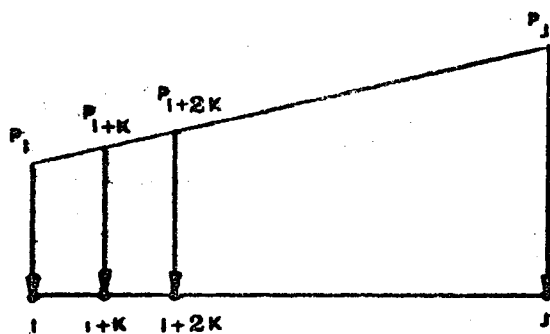


FIGURA 14 GENERACION LINEAL DE ACCIONES SOBRE NUDOS

B. ACCIONES DIRECTAS SOBRE BARRAS

Análogamente al caso anterior, se contempla la posibilidad de generación lineal entre barras extremas es decir: entre una barra inicial I y una barra final J y con un incremento constante en el número de barras K, están actuando cuchillos de acciones exteriores (fuerzas verticales repartidas o momentos torsores repartidos) que se interpolan linealmente entre los valores que toman en las barras extremas. (ver figura 15)

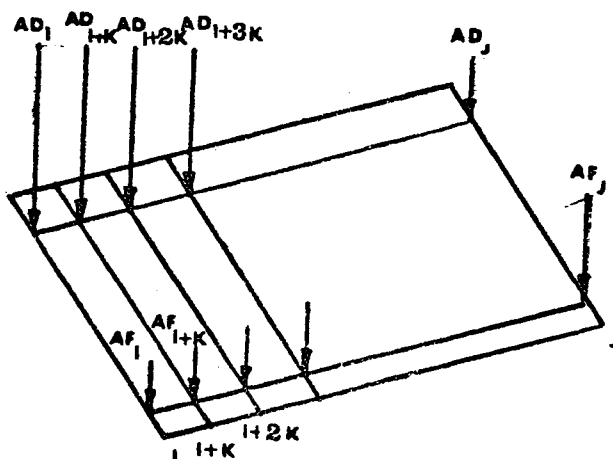


FIGURA 15 GENERACION LINEAL DE ACCIONES SOBRE BARRAS

C. ACCIONES PUNTUALES

Este tipo de acción exterior (fuerza vertical, momento flector o momento torsor) puede actuar en cualquier punto del interior o de los voladizos de cálculo del emparrillado. Su punto de aplicación se definirá por medio de sus coordenadas cartesianas globales (x,y) o arco-distancia (A,D).

D. CUCHILLOS DE CARGA LONGITUDINALES

Se admite la existencia de cuchillos de carga (fuerza vertical o momento torsor) longitudinales, es decir, correspondientes a líneas coordenadas $D = \text{cte}$ en el sistema de coordenadas arco-distancia (A, D) (ver figura 17).

Los cuchillos se definen por trozos de variación lineal de la sobrecarga que se supone continua.

E. ACCIONES SUPERFICIALES UNIFORMES

Este tipo de acción exterior, está extendido de modo continuo a una superficie formada por cuadrículas contiguas del emparrillado, es decir cuadriláteros o triángulos limitados por barras. (ver figura 16).

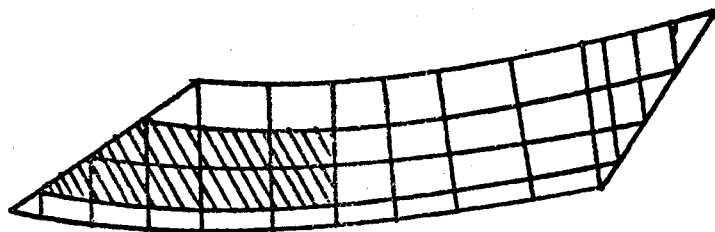


FIGURA 16 ACCIONES SUPERFICIALES UNIFORMES

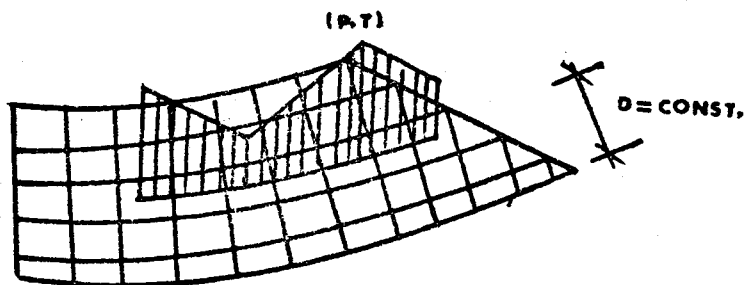


FIGURA 17 CUCHILLOS DE CARGA LONGITUDINALES

F. ACCIONES EXTERIORES DEL PRETENSADO

Cada uno de los tendones de pretensado pueden transmitir dos tipos diferentes de acciones sobre la estructura.

1. Acción repartida, es decir de cuchillo longitudinal de fuerzas verticales/^omomentos torsores, que es análoga al apartado anterior E (ver figura 18:Ri).
2. Acciones puntuales debidas a los puntos de anclaje del tendón y consistentes asimismo en una fuerza vertical o momento torsor (ver figura 18:Ai).

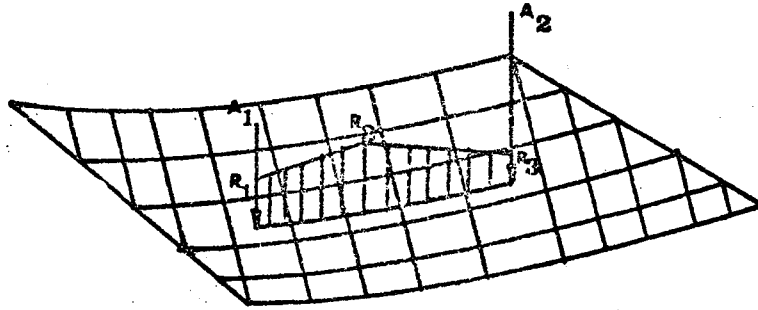


FIGURA 18 ACCIONES DEL PRETENSADO

Estas dos acciones se consideran integradas dentro de una misma hipótesis de carga.

Existen naturalmente acciones del pretensado dentro del plano del emparrillado, que no pueden contemplarse en el ^{marco de una} idealización estructural del emparrillado plano.

G. VEHICULO DEL TREN DE CARGAS

Las ruedas del vehículo transmiten sobre el tablero acciones puntuales (fuerzas verticales), estando situadas en los vértices de una malla ortogonal.

En general es necesario definir previamente la geometría y acciones del vehículo, es decir las distancias entre ejes longitudinales, transversales y valores de las fuerzas verticales. (ver figura 19). Sin embargo es posible mediante un código especial en la correspondiente ficha de datos, significar el tren standard - - (60 T.) de la vigente Instrucción de Carreteras (año 1967) sin necesidad de definirlo geométricamente.

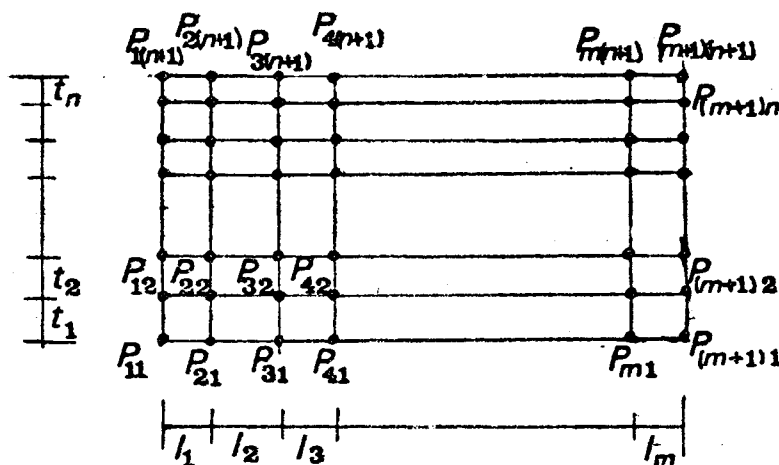


FIGURA 19 ACCIONES DEL VEHICULO

7. REPARTO DE ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

Las acciones finales resultantes de la actuación de sobrecargas exteriores, han de reducirse a los nudos o a las barras. El presente programa "GEDE" realiza esta distribución de modo isostático sobre nudos para cargas puntuales y sobre barras longitudinales para acciones lineales o superficiales.

Dado el carácter de la discretización de una estructura conti--
nua en un emparrillado, parece más conveniente este "transporte"
isostático de cargas que otro basado en consideraciones de empotra
miento total (solución inicial).

8. COMBINACIÓN DE HIPOTESIS

El presente programa "GEDE" permite el cálculo estructural, con acciones exteriores resultantes de la combinación de las hipótesis de carga básicas definidas en el apartado 6, afectadas de coefi---
cientes. A cada grupo se le denomina combinación de hipótesis.

9. CRITERIOS GEOMETRICOS

1. Sistema de referencia básica: cartesiano rectangular dextrógi
ro sin condiciones en cuanto a origen.
2. Origen de arcos: Ha de elegirse, dependiendo del caso de que
se trate según se indica en la figura 20.

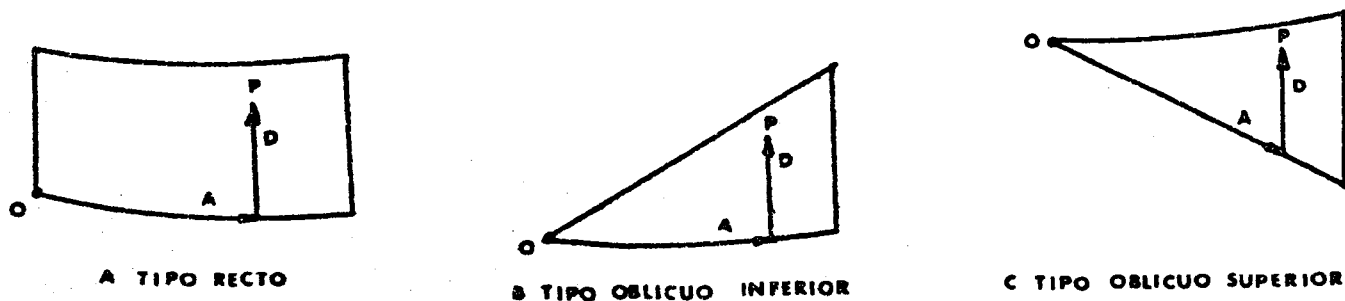


FIGURA 20 ORIGEN DE ARCOS

3. Numeración de los nudos: A partir del nudo definido como inicial (origen de arcos) se numeran consecutivamente siguiendo -- los ejes transversales en orden creciente de abajo arriba. (ver figura 21).

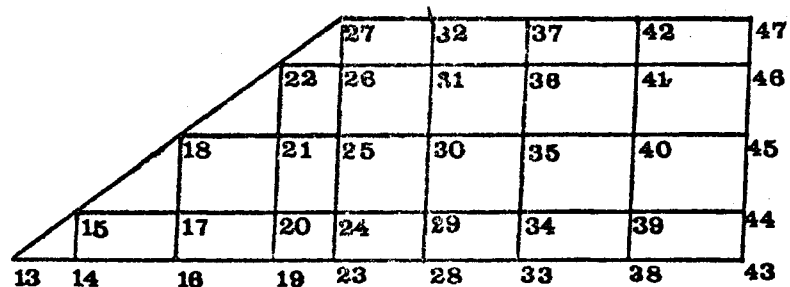


FIGURA 21 NUMERACION DE NUDOS

El número del nudo inicial es un dato determinado por el usuario.

4. Numeración de las barras: Las longitudinales se numeran siguiendo el sentido creciente de arcos comenzando por los ejes longitudinales inferiores. A continuación se numeran las transversales siguiendo los ejes consecutivos, comenzando por las inferiores. (ver figura 22).

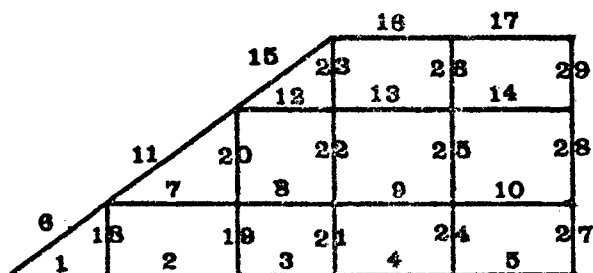
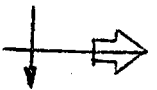
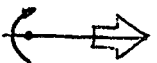
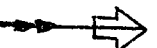


FIGURA 22 NUMERACION DE BARRAS

5. Sistema de unidades: Puede ser arbitrario dentro de una cohe-
rencia. Naturalmente cuando se utilice el tren de cargas de la
Instrucción de Carreteras, el propio programa "GEDE" genera los
valores de sus distancias entre ejes y los de las sobrecargas -
puntuales en metros y toneladas. Por lo tanto es obligatorio --
utilizar dichas unidades si el tren está definido como standard.

6. Criterio de signos:

- Acciones exteriores positivas:

Carga normal al plano	
Momento flector	
Momento torsor	

APENDICE 1: ENTRADA DE DATOS

1a TITULO DE LA ESTRUCTURA (1 ficha)

cols: 1-80 : Título de la estructura

2a CARACTERISTICAS GENERALES (1 ficha)

cols: 1-10 Módulo de elasticidad general de la estructura (E)
11-20 Coeficiente de Poisson general de la estructura(ν)
21-30 Ancho constante del voladizo de cálculo (puede ser nulo)
31-40 Código de escritura:
NO NULO: escribe los datos de salida del programa
NULO : no escribe los datos de salida del programa
41-50 Código de perforación:
NO NULO: existe salida perforada
NULO: no existe salida perforada
51-60 Código de dibujo:
NO NULO: existe salida por ploter
NULO: no existe salida por ploter

3a INFORMACION DE CONTROL (1 ficha)

cols: 1-5 Número del nudo inicial
6-10 Número de espaciamentos entre ejes longitudinales
11-15 Número de trozos del borde inferior.
16-20 Número de trozos del borde superior.
21-25 Número de ejes de cálculo
26-30 Tipo de polígono inicial:
0: Cuadrilátero
1: Triángulo inferior
2: Triángulo superior
31-35 Tipo de polígono final:
0: Cuadrilátero
1: Triángulo inferior
2: Triángulo superior

36-40 Número de fichas con datos de inercias y torsiones

41-45 Número de fichas con datos de soportes o pilares

4o. ESPACIAMIENTOS

(1 ficha o varias)

cols:	1-10	} Valores de los espaciamentos ordenados del borde inferior al superior.
	11-20	
	21-30	
	.	
	.	
	.	
	71-80	

52 PUNTOS DE DEFINICION DEL BORDE INFERIOR

(2 fichas o mas)

(1 Ficha por cada punto de definición de la línea de borde)

cols:	1-10	Abscisa del punto
	11-20	Ordenada del punto
	21-25	Tipo de línea que une dicho punto con el siguiente del borde inferior:
		Recta: 0
		Circunf.: 1
	26-35	Radio de la línea (si es recta, en blanco);
		Radio > 0: recorriendo la cuerda que une este punto y el siguiente, el centro está a la derecha
		Radio < 0: el caso contrario al anterior
	36-40	Tipo de arco de circunferencia (si es recta, en blanco):
		0: Arco menor de 180°
		1: Arco mayor de 180°

6o PUNTOS DE DEFINICION DEL BORDE SUPERIOR

(2 fichas o mas)

(1 ficha por cada punto de definición de la línea de borde)

Análogo al punto 5a

72 EJES DE CALCULO

(2 fichas o mas)

(1 ficha por cada vano de cálculo mas una)

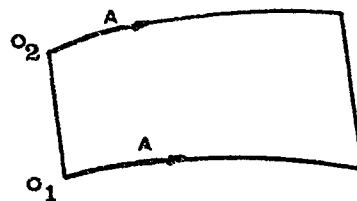
cols: 1-5 Número de franjas del vano que comienza en este eje.
6-10 Tipo de coordenadas empleado para definir los puntos:
0: Arco relativo a un origen
1: Cartesianas

- 11-20 { CARTESIANAS: Abscisa del punto del borde inferior.
 : ARCOS : Arco del punto del borde inferior.
- 21-30 { CARTESIANAS: Ordenada del punto del borde inferior.
 : ARCOS : Arco del punto del borde superior.
- 31-40 { CARTESIANAS: Abscisa del punto del borde superior.
 : ARCOS : En blanco.
- 41-50 { CARTESIANAS: Ordenada del punto de borde superior.
 : ARCOS : En blanco.

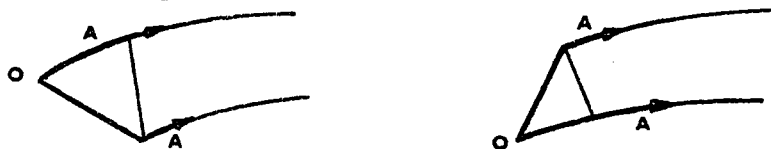
NOTA: Se da la posibilidad de caracterizar de dos formas diferentes los puntos de definición de los ejes de cálculo

1. Coordenadas cartesianas de los puntos
2. Arco de dichos puntos medido a partir de un punto considerado como origen de arcos

a) Si el polígono inicial es un cuadrilátero: se considera un origen diferente para cada borde, estando situados ambos puntos en el primer eje de cálculo



b) Si el polígono inicial es un triángulo: el origen es el mismo para ambos bordes



Este segundo modo de definir los puntos suele resultar cómodo pues es usual conocer las longitudes de las líneas que definen los bordes del emparrillado.

Para polígonos extremos de forma triangular el eje de cálculo que es extremo en el emparrillado se confunde con un punto pese a lo cual es preciso definirlo en la correspondiente ficha.

82 CONSTANTES FISICAS DE LAS BARRAS (ninguna , una, o varias fichas)

cols:	1-5	Número de la barra inicial (o única)
	6-10	" " " " final (si es una sola, en blanco)
	11-15	Incremento del número de barras.
	16-25	Inercia de flexión inicial
	26-35	Inercia de torsión inicial
	36-45	Inercia de flexión final
	46-55	Inercia de torsión final
	56-65	Modulo de elasticidad sólo si es diferente del general
	66-75	Coeficiente de Poisson " " " " " "

NOTA: Estas variables se interpretan como sigue:

Entre la barra inicial y la barra final y con un incremento constante del número de barras, los valores de las inercias de flexión y torsión varían linealmente entre los valores extremos definidos. El módulo de elasticidad y el coeficiente de Poisson toman para todas las barras el valor dado. Si $E=0$ ó $\nu=0$ deben perforarse dichos valores no dejando en blanco las columnas correspondientes.

9º DATOS DE SOPORTES O PILARES (ninguna , una o varias fichas)
(1 fichas por cada nudo coaccionado)

cols:	1-5	Número del nudo coaccionado
	6-7	En blanco
	8	Giro x-x (si está coaccionado perforar un 1)
	9	Giro y-y (" " " " " ")
	10	Desplazamiento z (si está coaccionado perforar un 1)
	11-20	Longitud del pilar
	21-30	Sección transversal
	31-40	Inercia -x
	41-50	Inercia -y
	51-60	Angulo del sentido positivo del eje x general al sentido positivo del eje x del pilar.
	61-70	Módulo de elasticidad (solamente si difiere del definido en la ficha de características generales)

10º DATOS DE ACCIONES DIRECTAS SOBRE NUDOS (dos o mas fichas)

10.1 FICHA DE CONTROL : (1 ficha)

cols:	1-5	Indice del tipo de acción exterior: 1
	6-10	Número de fichas de que consta la hipótesis
	11-80	Título de la hipótesis de carga.

10.2 DATOS DE ACCIONES: (1 ó varias fichas)

cols	1-5	Nudo inicial
	6-10	Nudo final
	11-15	Incremento del número de nudos
	16-25	Fuerza inicial
	26-35	Fuerza final
	36-45	Momento flector inicial
	46-55	Momento flector final
	56-65	Momento torsor inicial
	66-75	Momento torsor final

NOTA La interpretación de estas variables es análoga a la expuesta en el apartado 8º.

11º DATOS DE ACCIONES DIRECTAS SOBRE BARRAS (varias fichas)

11.1 FICHA DE CONTROL (1 ficha)

cols: 1-5 Índice del tipo de acción exterior: 2
6-10 Número de fichas de que consta la hipótesis
11-80 Título de la hipótesis de carga

11.2

11.2 DATOS DE ACCIONES (1 ó varias fichas)

cols: 1-5 Índice del tipo de acción
0 Fuerza
1 Momento torsor
6-10 Barra inicial
11-15 Barra final
16-20 Incremento del número de barras
21-30 Distancia relativa del nudo dorsal al extremo inicial de definición de la sobrecarga(distancia:longitud de barra).
31-40 Distancia relativa del nudo dorsal al extremo final de definición de la sobrecarga(distancia:longitud de barra)
41-50 Acción inicial dorsal
51-60 Acción inicial frontal
61-70 Acción final dorsal
71-80 Acción final frontal

NOTA La interpretación de estas variables es análoga a la establecida en el apartado 8º.

12º DATOS DE ACCIONES PUNTUALES (dos o más fichas)

12.1 FICHA DE CONTROL (1 ficha)

cols: 1-5 Índice del tipo de acción exterior: 3
6-10 Número de fichas de que consta la hipótesis
11-80 Título de la hipótesis de carga.

12.2 DATOS DE ACCIONES (1 ó varias fichas)

cols: 1-5 Índice del tipo de coordenadas
0: Arco-distancia
1: cartesianas
6-15 Primera coordenada
16-25 Segunda coordenada
26-35 Fuerza vertical
36-45 Momento flector
46-55 Momento torsor

130 DATOS DE CUCHILLOS DE CARGA LONGITUDINALES (tres o mas fichas)

13.1 FICHA DE CONTROL (1 ficha)

cols: 1-5 Índice del tipo de acción exterior: 4
6-10 Número de cuchillos longitudinales de que consta esta hipótesis.
11-80 Título de la hipótesis

13.2 FICHA DE INFORMACION (1 ficha)

cols: 1-5 Número de puntos de quiebro de cada cuchillo

13.3 DATOS DE PUNTOS DE QUIEBRO DE LA LEY DE ACCIONES EXTERIORES (2 ó mas fichas)
(1 ficha por cada punto de quiebro de la ley de acciones exteriores)

cols: 1-5 Índice del tipo de coordenadas
0 Arco-distancia
1 Cartesianas
6-15 Primera coordenada del punto de quiebro
16-25 Segunda coordenada del punto de quiebro
26-35 Valor de la fuerza vertical en el punto de quiebro
36-45 Valor del momento torsor " " " " "

140 DATOS DE SOBRECARGAS SUPERFICIALES UNIFORMES (2 ó mas fichas)

14.1 FICHA DE CONTROL (1 ficha)

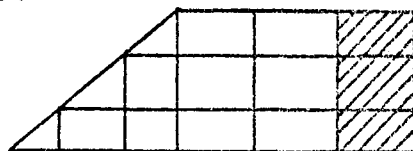
cols: 1-5 Índice del tipo de acción exterior: 5
6-10 Número de fichas de que consta la hipótesis
11-80 Título de la hipótesis de carga

14.2 DATOS DE ACCIONES (1 ficha o varias fichas)

cols: 1-5 Índice del tipo de superficie afectada
0: No total
1: Extendida a todo el tablero
6-16 Valor de la fuerza por unidad de superficie
16-20 Número de la tira inicial
21-25 Número de la tira final
26-30 Número de la franja inicial
31-35 Número de la franja final
36-45 Vuelo inferior (positivo) (si no existe, dejar en -- blanco)
46-55 Vuelo superior (positivo) (si no existe, dejar en -- blanco)

NOTA Franja: conjunto de cuadrículas elementales comprendidas entre --
ejes transversales consecutivos

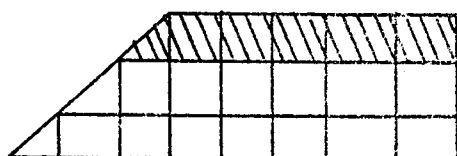
Ej.:



Franja número 6

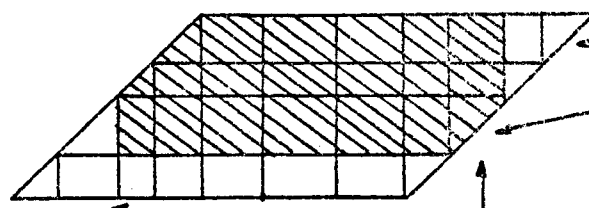
Tira: conjunto de cuadrículas elementales comprendidas entre ejes
longitudinales consecutivos.

Ej.:



Tira número 3

Ej.: De este modo resulta ser



Tira final: 4

Tira inicial: 2

Franja inicial: 3

Franja final: 9

150 DATOS DE ACCIONES DE PRETENSADO

(varias fichas)

15.1 FICHA DE CONTROL

(1 ficha)

cols: 1-5 Índice del tipo de acción exterior: 6
6-10 Número de tendones de la hipótesis de carga
11-80 Título de la hipótesis

15.2 FICHA DE INFORMACION

(1 ficha)

cols: 1-5 Número de puntos angulosos en la ley de acciones ex-
teriores de que consta este tendón
6-10 Número de puntos de anclaje del tendón

15.3 DATOS DE LA CARGA LINEAL (CUCHILLOS)

(2 ó más fichas)

(una ficha por cada punto de quiebro en la ley de cargas)

cols: 1-5 Índice del tipo de coordenadas
0: Arco-distancia
1: Cartesianas
6-15 Primera coordenada del punto de quiebro
16-25 Segunda coordenada del punto de quiebro
26-35 Valor de la fuerza vertical en el punto de quiebro
36-45 Valor del momento torsor en el punto de quiebro

15.4 DATOS DE ACCIONES EXTERIORES EN LOS PUNTOS DE ANCLAJE

(1 ficha por cada anclaje)

(1 ó varias fichas)

cols:	1-5	Indice del tipo de coordenadas
		0: Arco-distancia
		1: Cartesianas
	6-15	Primera coordenada del punto de anclaje
	16-25	Segunda " " " " "
	26-35	Valor de la fuerza vertical del punto de anclaje
	36-45	Valor del momento torsor " " " "

NOTA Las fichas comprendidas en los apartados 15.2, 15.3, y 15.4 se repiten tantas veces como número de tendones se especifiquen en el apartado 15.1.

16 DATOS DE TREN DE CARGAS

(varias fichas)

16.1 FICHA DE CONTROL

(1 ficha)

cols:	1-5	Indice del tipo de acción exterior: 7
	6-10	Número de fichas con datos de posiciones de cada -- tren de cargas, (tipo 16.5)
	11-80	Título de la hipótesis

16.2 FICHA DE INFORMACION

(1 ficha)

cols:	1-5	Indice del tipo de tren:
		0: Instrucción de carreteras 60t
		1: No standard
	6-10	Número de ejes longitudinales (si tren standard en blanco)
	11-15	Número de ejes transversales (si tren standard, en blanco)

16.3 DISTANCIAS ENTRE EJES LONGITUDINALES

(1 ó varias fichas)

cols:	1-10	} Distancias entre ejes longitudinales
	11-20	
	.	
	.	
	.	
	71-80	

Si tren standard: no existen fichas de este tipo

16.4 DISTANCIAS ENTRE EJES TRANSVERSALES

(1 o varias fichas)

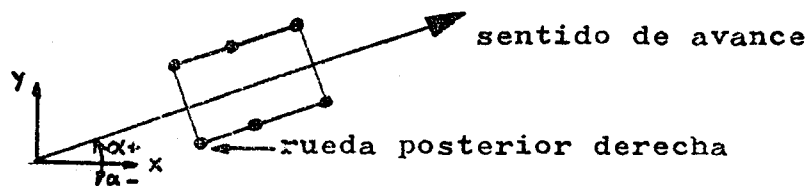
cols:	1-10	}	Distancias entre ejes transversales
	11-20		
	.		
	.		
	71-80		

Si tren Standard: no existen fichas de este tipo

16.5 POSICIONES DEL TREN DE CARGAS

(1 ó varias fichas)

cols:	1-5	Indice del tipo de coordenadas empleado en esta ficha para definir la posición inicial del tren. 0: Arco-distancia 1: Cartesianas
	6-15	Primera coordenada del punto de definición de la primera posición del tren
	16-25	Segunda coordenada del punto de definición de la primera posición del tren
	26-35	Angulo en grados sexagesimales que forma el eje longitudinal del tren de cargas con el eje +x, para la primera posición del tren



36-40	Indice del tipo de coordenadas empleado para definir en esta ficha la posición final del tren. 0: Arco-distancia 1: Cartesianas
41-50	Primera coordenada del punto de definición de la posición final del tren
51-60	Segunda coordenada del punto de definición de la posición final del tren
61-70	Angulo en grados sexagesimales que forma el eje longitudinal del tren con el eje de abscisas +x, para la posición final del tren.
71-80	Número total de posiciones que toma el tren desde la inicial hasta la final (ambos incluidos)

NOTA El punto empleado para definir las posiciones inicial y final del tren es la rueda posterior derecha.

172 DATOS DE COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGA (ninguna, una o varias fichas)

17.1 FICHA DE INFORMACION (1 ficha)

cols: 1-5 Índice del tipo de acción exterior: 8
6-10 Número de hipótesis elementales que intervienen en esta combinación
11-80 Título de la combinación de hipótesis

17.2 FICHA DE HIPOTESIS Y COEFICIENTES (una o varias fichas)

cols: 1-5 } Número de la 1ª hipótesis que interviene
6-10 } Coeficiente que afecta a la 1ª hipótesis que interviene
11-15 } Número de la 2ª hipótesis que interviene
16-20 } Coeficiente que afecta a la 2ª hipótesis
21-25 }
26-30 }
. . .
71-75 } Número de la 8ª hipótesis que interviene
76-80 } Coeficiente que afecta a la 8ª hipótesis

182 ESTRUCTURA SIGUIENTE

A continuación pueden añadirse los datos de un nuevo problema, comenzando en la sección 1. En un único trabajo de ordenador puede resolverse el número de estructuras - que se desee siempre que en los datos no existan errores fatales. Cualquier error de este tipo llevaría a la interrupción de la ejecución en la estructura en la cual ocurra. Añadir dos fichas en blanco después del último problema.

APENDICE 2: NOTAS

1. Contorno físico de la estructura.

De acuerdo con las secciones 1.2 y 2.2 la estructura se limita físicamente por dos ejes longitudinales y dos ejes -- transversales de cálculo. Cuando sea preciso definir un punto situado sobre cualquiera de estas cuatro líneas bien sea por medio de sus coordenadas cartesianas o curvilíneas arco-distancia, es conveniente introducir una pequeña magnitud dicho punto dentro del contorno antes citado. De este modo se evitarán problemas derivados del propio funcionamiento interno del programa de ordenador.

2. Imprecisiones debidas al empleo exclusivo de barras rectas.

Debido a las hipótesis simplificativas que introduce el programa, cuando existan ejes longitudinales curvos (arcos de circunferencia) aquel los asimilará a una poligonal recta inscrita en cada uno de dichos ejes. Como se comprenderá, esta simplificación introduce ligeras diferencias geométricas entre el modelo y la realidad. Así, por ejemplo, un punto definido por medio de las coordenadas curvilíneas arco-distancia y situado sobre un eje longitudinal curvilíneo, el programa lo supondrá situado sobre la poligonal que se emplea para aproximar dicho eje. En general estas imprecisiones tienen poca importancia.

3. Construcción de los voladizos de cálculo.

En la sección 1.2 se indica que a continuación de los ejes longitudinales extremos, el programa supone la existencia de sendos voladizos de cálculo de ancho constante cuya función es limitar físicamente el movimiento del punto de aplicación de sobrecargas actuantes. Ello equivale a suponer que a continuación de dichos ejes extremos se crean sendos ejes longitudinales (bordes físicos de la estructura) distanciados de los dos primeros una magnitud constante "ancho" (ver figura A2-1)

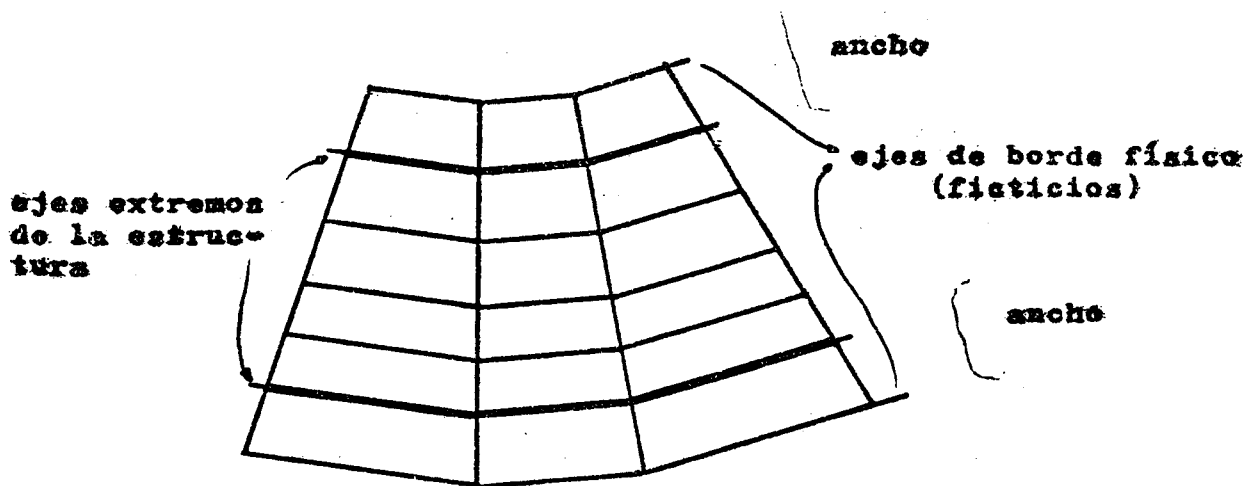


FIGURA A2-1. CONSTRUCCION DE VOLADIZOS DE CALCULO

Conviene puntualizar que los ejes ficticios de borde físico no tienen por qué ser paralelos a los ejes extremos correspondientes ya que los puntos que definen dicha línea quebrada, se crean llevando en prolongación de cada uno de los ejes transversales y a partir de los ejes extremos, una magnitud de valor "ancho" en cada uno de los dos bordes.

Esta particularidad es preciso tenerla en cuenta al definir puntos situados sobre los bordes físicos de la estructura ya que su distancia al eje del emparrillado correspondiente no coincide en general con la magnitud "ancho".

4. Número de franjas de un vano oblicuo.

Pese a que ya ha sido indicado en el apartado 2.3.1, conviene remarcar que en los casos de emparrillados oblicuos el número de franjas en que se divide el vano de cálculo triangular está impuesto por el funcionamiento interno del programa y coincide con el número de espaciamentos entre ejes longitudinales.

5. Valores mínimos de las constantes de control.

En el apartado nº 3 del APENDICE 1 se describen las características de la ficha de control que es la 3ª de las que definen cada una de las estructuras. Es preciso aclarar que existen unos valores mínimos de las variables en ella ----- definidas por debajo de los cuales los cálculos son erróneos.

	<u>MINIMO</u>
Número de espaciamentos entre ejes longitudinales	1
Número de trozos del borde inferior	1
Número de trozos del borde superior	1
Número de ejes de cálculo	2

Por otra parte estos valores son los mínimos necesarios para definir la existencia real de un emparrillado.

6. Infinitésimo de comparación.

Como es sabido dentro de los lenguajes de ordenador, la igualdad entre variables reales no se determina directamente sino comparando el valor absoluto de su diferencia con una magnitud de comparación. En este programa se emplea el valor 0.05. En el caso improbable de emplear emparrillados cuyas dimensiones sean del orden de magnitud de dicho valor, son de esperar errores importantes.

7. Tendones de pretensado y cuchillos de carga.

El presente programa "GEDE" solamente admite tendones de pretensado de tipo longitudinal. Una línea es longitudinal si se cumple:

a. Teniendo la línea un trozo en un vano de forma cuadrilátero, dicho trozo es sensiblemente paralelo a los bordes del emparrillado, es decir, es isoparamétrico en el vano correspondiendo por tanto a una línea con su segunda coordenada arco-distancia constante.

b. Teniendo la línea un trozo en un vano triángulo, dicho trozo es sensiblemente paralelo al único lado del triángulo que forma parte de un borde del emparrillado (ver figura A2-2)

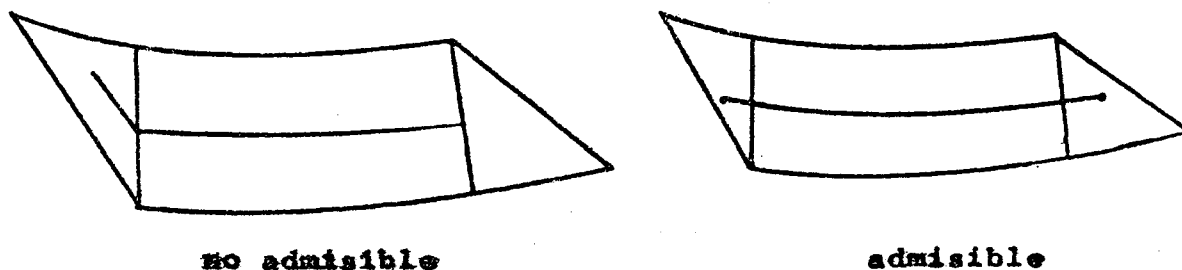


FIGURA A2-2. TENDONES LONGITUDINALES DE PRETENSADO

8. Diferencia entre hipótesis y grupo de hipótesis.

Cada vez que dentro de las fichas de una estructura el programa encuentre una ficha de tipo de cargas, es decir, con uno cualquiera de los números 1,2,3,4,5,6,7,8 en la columna nº 5, se salta de hipótesis y de grupo de hipótesis.

Además existen diferencias entre cada uno de los tipos de acciones exteriores

a. Para los siguientes tipos:

TIPO 1: Acciones directas sobre nudos	}	1 hipótesis = = 1 grupo de hipót.
TIPO 2: Acciones directas sobre barras		
TIPO 3: Acciones puntuales		
TIPO 5: Acciones repartidas uniformes		

Una hipótesis coincide con un grupo de hipótesis, es decir, cada vez que aparezca una ficha con uno cualquiera de los números 1,2,3,5 en la posición 5 (columna 5), comienza una nueva hipótesis de carga.

b. Para los siguientes tipos:

TIPO 4: Cuchillos de carga longitudinales	}	1 hipótesis
TIPO 6: Acciones de pretensado		1 grupo de hip.

Una hipótesis no coincide con un grupo de hipótesis. Cada vez que aparezca una ficha con uno cualquiera de los números 4,6 en la columna nº5, comienza un nuevo grupo de hipótesis de carga. A diferencia con el grupo anterior, un grupo de hipótesis contiene varias hipótesis diferentes
(1 hipótesis = 1 cuchillo de cargas-tipo 4-
1 tendón de pretensado-tipo 6-)

c. Para el siguiente tipo:

TIPO 7: Acciones de trenes de cargas

Un grupo de hipótesis está formado por el conjunto de posiciones del tren de cargas generado por todas las fichas del tipo 16.5. Cada una de las posiciones aisladas del tren de cargas constituye una hipótesis diferente.

APENDICE 3: EJEMPLO DE CALCULO

Geometría.

Como puede apreciarse en la figura A3-1 se trata de un emparrillado con planta oblicua y zonas curvas. En la figura A3-2 se muestra un croquis de su sección transversal que se discretiza según el esquema de la figura A3-3 en cuatro familias de barras longitudinales equidistantes entre si.

En cuanto a la sustentación de la estructura, se la supone empotrada rígidamente en sus extremos y simplemente apoyada en el apoyo central.

Acciones exteriores.

-El peso propio se supone equivalente a una sobrecarga uniforme de 3.4 T/m^2 actuando en todo el tablero hasta los bordes físicos de la estructura.

-Análogamente, la superestructura actúa en todo el recinto físico físico del emparrillado como una sobrecarga uniformemente repartida de valor 0.277 T/m^2 .

-Se considera como acción exterior una sobrecarga uniforme extendida a todo el tablero de valor 0.4 T/m^2 .

-El pretensado está constituido por 4 tendones longitudinales coincidentes con los ejes longitudinales del emparrillado. Se supone una tensión en los extremos de 2000 T. por cada tendón lo que equivale a un cuchillo de fuerzas verticales por cada tendón de valor constante e igual a 10 T/m . lineal.

-El tren de cargas empleado en el presente ejemplo es el de la actual Instrucción de Carreteras (año 1973), tomando posiciones según 2 ejes transversales sensiblemente paralelos a las líneas de apoyo que corresponden a $1/2$ de la luz de cada vano de la estructura. A lo largo de cada uno de ellos, el tren toma 4 posiciones definidas situando la rueda trasera derecha en cada uno de los 4 ejes longitudinales. La dirección del eje longitudinal del tren para cada posición coincide sensiblemente con la dirección longitudinal de la estructura (ver figura A3-4).

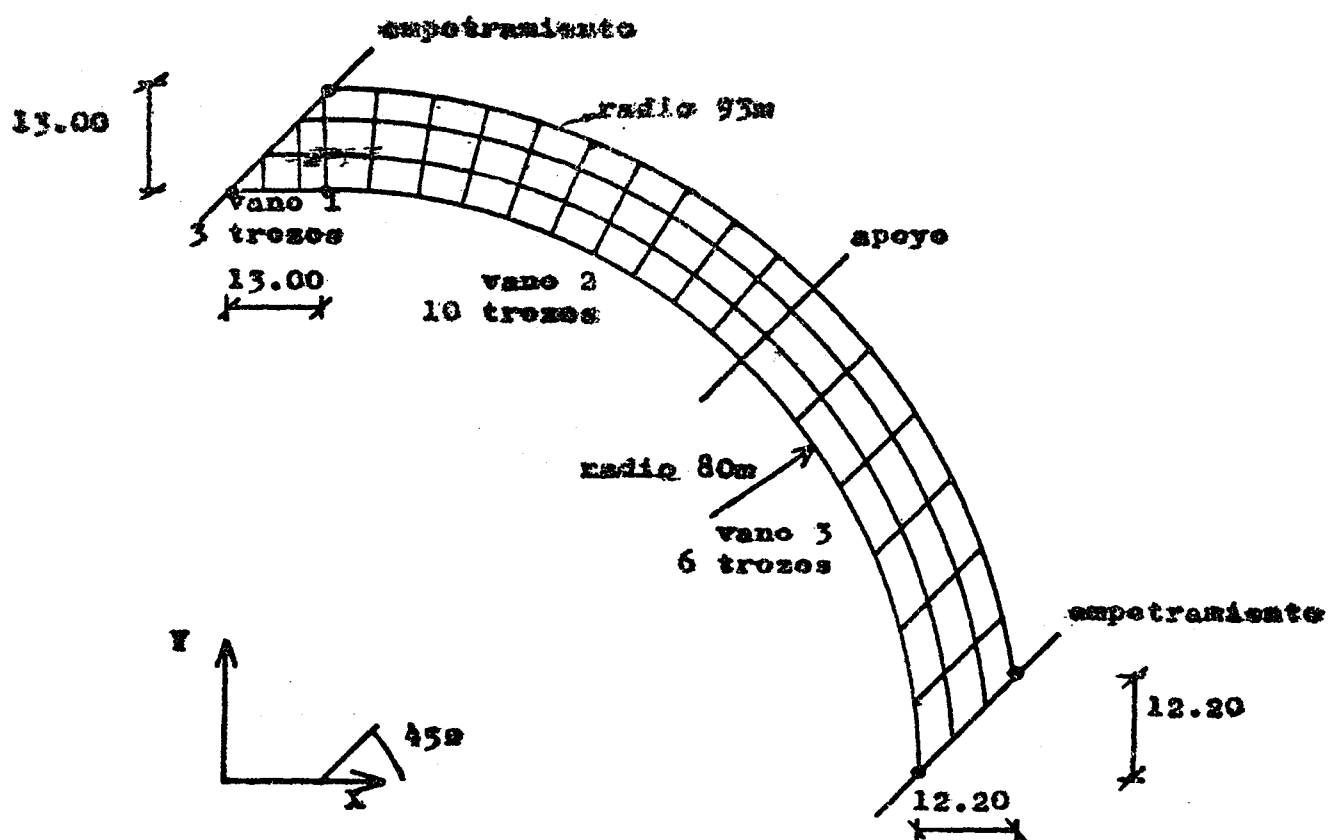


FIGURA A3-1 PLANTA DEL EMPARRILLADO

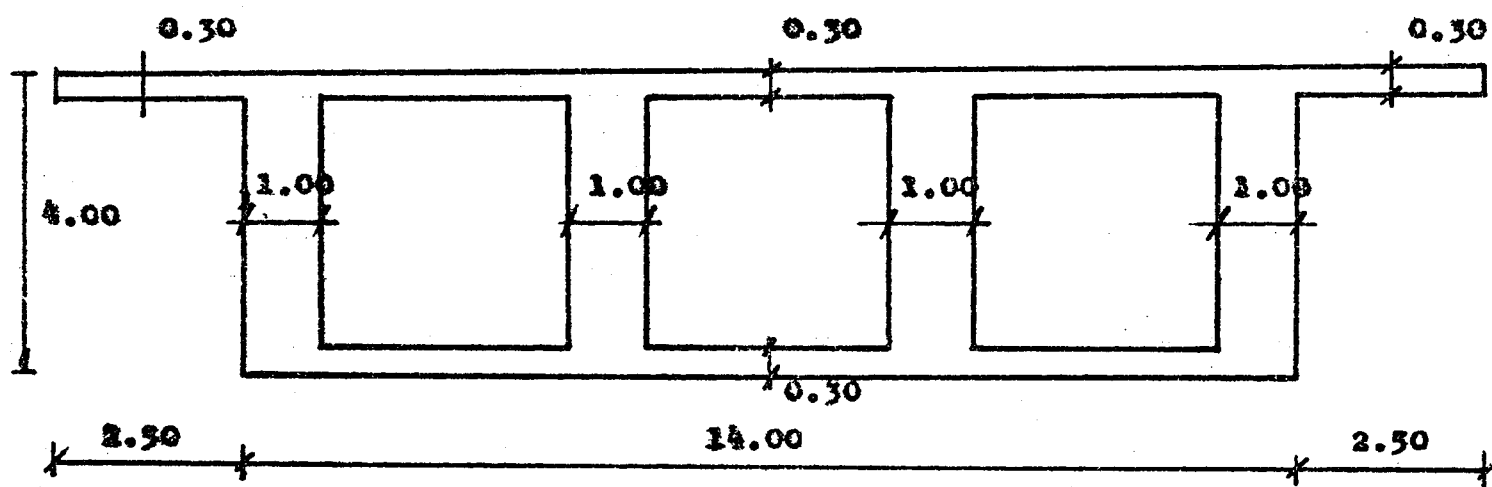


FIGURA A3-2 SECCION TRANSVERSAL

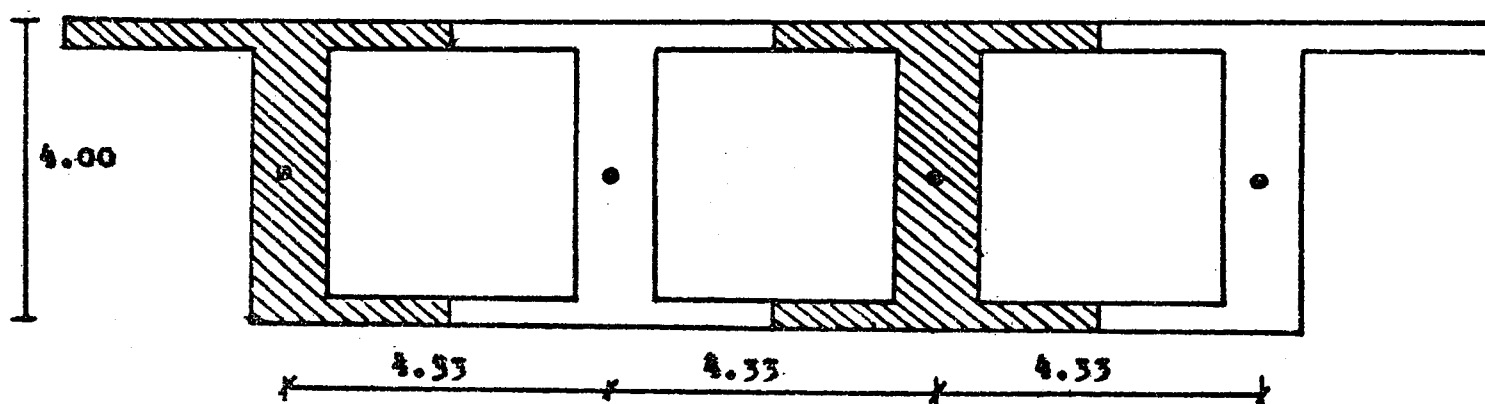


FIGURA A3-3 IDEALIZACION ESTRUCTURAL

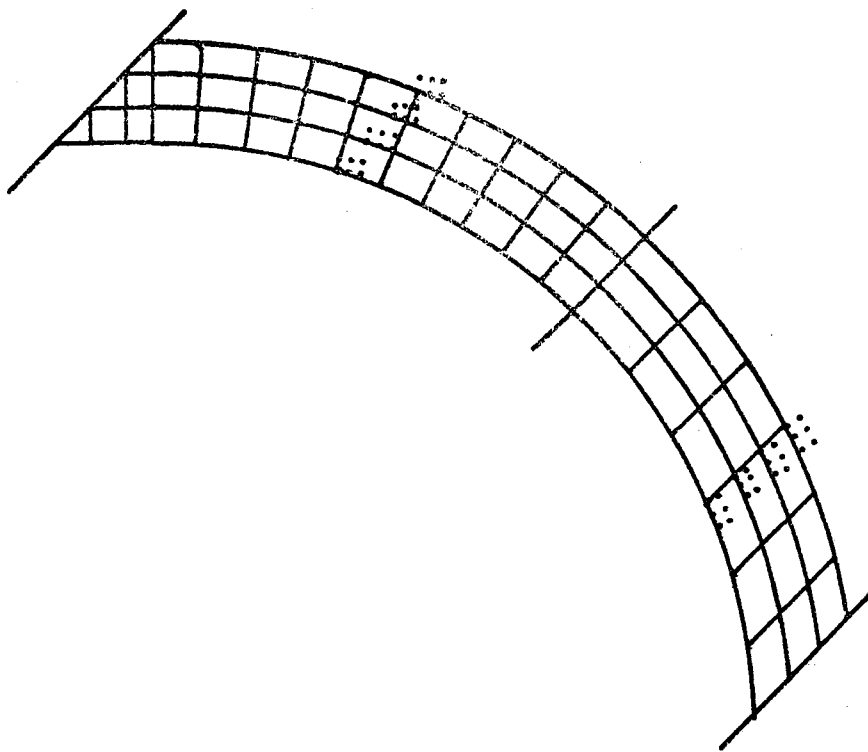


FIGURA A3-4 POSICIONES DE LA RUEDA TRASERA DERECHA DEL TREN.

Listado de las fichas de datos

PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

200000. 0.15 3. 1 13 12

1 3 2 1 4 1
0.333 0.333 0.333
0. 80.
13. 80. 180.
93. 0.
13. 93. 193.
105.2 12.2

3
10 13. 18.38
6 75.83 91.42

193. 105.2 12.2
1 19 111.0101 0.964 11.0101 0.964
20 2.9018 0.0219
21 38 112.186 0.977 12.186 0.977
39 2.9018 0.0219
40 56 112.186 0.977 12.186 0.977
57 2.9018 0.02
58 73 111.0101 0.964 11.0101 0.964
74 76 18.9111 0.0779 8.9111 0.0779
77 79 111.4425 0.1001 11.4425 0.1001
80 106 113.9733 0.1222 13.9733 0.1222
107 109 117.5959 0.1539 17.5959 0.1539
110 124 121.1974 0.1854 21.1974 0.1854
125 127 110.5987 0.0927 10.5987 0.0927

1 111
3 111
6 111
10 111
47 1
48 1
49 1
50 1
71 111
72 111
73 111
74 111

5 1 PESO PROPIO (COMO SOBRECARGA UNIFORME EN TODO EL TABLERO)

13.4 2.17 2.17

5 1 SUPERESTRUCTURA (COMO SOBRECARGA UNIFORME EN TODO EL TABLERO)

10.277 2.17 2.17

5 1 SOBRECARGA UNIFORME DE 0.4 T/M2

10.4 2.99 2.99

6 4 PRETENSADO LONGITUDINAL (4 TENDONES COINCIDENTES CON LOS EJES)

2
00.05 0.03 10.

0138.6 0.03 10.

2
04.38 4.333 10.

0138.6 5.75 10.

2
08.70 8.666 10.

0138.6 11.5 10.

2
013.05 13. 10.

0138.6 17.25 10.

7 2TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT:
0
137.72 76.09 -18. 148.56 85.92 -22.5
186.91 30.62 -67.50 196.35 41.16 -67.73
) dos fichas en blanco de final de estructura

Rendimiento del programa.

Se define como rendimiento, el cociente:

$$\text{RENDIMIENTO}(\%) = \frac{\text{Nº tarjetas generadas}}{\text{Nº tarjetas leídas}} \times 100$$

siendo por tanto una magnitud que permite apreciar la eficiencia del programa de generación de datos " GEDE ".

En el anterior ejemplo resultó ser:

Nº de tarjetas leídas..... 61
Nº de tarjetas generadas...570
Rendimiento (%).....934

Apendice 4: Listado del programa.

```
C*****
C
C  PROGRAMA GEDE  GENERACION DE LA ENTRADA DE DATOS DEL PROGRAMA EMPRI
C                PARA CALCULO DE EMPARRILLADOS PLANOS.
C                (FERNANDO MARTINEZ - AVELINO SAMARTIN  AGOSTO 79)
C*****
C
C  CARACTERISTICAS DEL FORTRAN IV EMPLEADO
C    IF LOGICO
C    COMMON ETIQUETADO
C    PALABRAS DE 6 CARACTERES (ESPECIFICACION DE FORMATO A6)
C    NOMBRES DE VARIABLES Y SUBROUTINAS CON 6 CARACTERES
C    RETURN NO STANDARD (A DIRECCIONES ESPECIFICADAS EN LA
C                          LISTA DE LA SUBROUTINA)
C*****
C
C  UNIDADES DE ENTRADA-SALIDA CONTROLADAS POR LA SIGUIENTE SENTENCIA
C    IE  UNIDAD DE ENTRADA
C    ISE UNIDAD DE SALIDA ESCRITA (IMPRESORA)
C    ISP UNIDAD DE SALIDA
C
C  DATA IE,ISE,ISP/5,6,1/
C
C  COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
C  COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
C  COMMON/ESPAC/ESP(12)
C  COMMON/BORDES/X1(10),Y1(10),ITIP1(10),R1(10),ITY1(10),
2      X2(10),Y2(10),ITIP2(10),R2(10),ITY2(10)
C  COMMON/EJCALC/NFRAN(10),IDEF(10),XBI(10),YBI(10),XBS(10),YBS(10)
C  COMMON/BARRAS/NUDOI(600),NUDOJ(600)
C  COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
C  COMMON/COORD/X(600),Y(600)
C  COMMON/MECAN/YOUNG,POISS
C  COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
C
C  CAPACIDAD DEL ARRAY DE CARGAS CONTROLADA POR LAS DOS
C  SIGUIENTES SENTENCIAS
C
C  COMMON A(10000)
C  MAXL=10000
C
C  IMPRIMIR ENCABEZAMIENTO
C
C  WRITE(ISE,998)
C  WRITE(ISE,999)
C
C-----1.GEOMETRIA DEL EMPARRILLADO-----
C
C  1.1 LECTURA DE DATOS
```

```

C
C 5 CALL ENTGE0
C
C      1.2. CALCULO DE CONSTANTES GEOMETRICAS
C
C      CALL CONST
C
C      1.3 NUDOS : COORDENADAS Y NUDOS DE CADA CUADRICULA
C
C      CALL NUDOSC
C
C      1.4 BARRAS : NUDOS EXTREMOS Y CARACTERISTICAS FISICAS
C
C      CALL BARRAS
C
C      1.5 DATOS DE SOPORTES O PILARES
C
C      CALL SOP
C
C      1.6 DIBUJO DE LA PLANTA DEL EMPARRILLADO (PLOTTER CALCOMP 863)
C
C      IF(IPLT,NE,0) CALL PLOTT
C-----2.CARGAS SOBRE LA ESTRUCTURA-----
C
C      NCOMB=0
C      IGRH=0
C      IHIP=0
C 10  IGRH=IGRH+1
C      IHIP=IHIP+1
C      READ(IE,1000)ITIP,NFCH,TITGH
C      IF(ITIP,EQ,0,AND,NFCH,EQ,0) GO TO 160
C      IF(ITIP,LT,9,AND,NFCH,GT,0) GO TO 20
C      IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1100)ITIP,NFCH,TITGH
C      IGRH=IGRH-1
C      IHIP=IHIP-1
C      GO TO 10
C 20  GO TO (30,50,60,80,90,110,130,150),ITIP
C
C      2.1 DIRECTAS SOBRE NUDOS
C
C 30  N1=1
C      N2=N1+NUDOS
C      N3=N2+NUDOS
C      N4=N3+NUDOS
C      IF(N4,LE,MAXL) GO TO 40
C      CALL ERROR(N4-MAXL,ITIP,IGRH)
C      GO TO 10
C 40  CALL LIMPIA(A,MAXL)
C      CALL DIRNU(A(N1),A(N2),A(N3),NFCH,IGRH,IHIP)
C      GO TO 10
C
C      2.2 DIRECTAS SOBRE BARRAS
C
C 50  NEC=MAXL/8
C      N1=1
C      N2=N1+NEC
C      N3=N2+NEC
C      N4=N3+NEC

```

```
N5=N4+NEC
N6=N5+NEC
N7=N6+NEC
N8=N7+NEC
CALL LIMPIA(A,MAXL)
CALL DIRBA(A(N1),A(N2),A(N3),A(N4),A(N5),A(N6),A(N7),A(N8),
2      NEC,NFCH,IGRH,IHIP)
GO TO 10
```

C
C
C
2.3 ACCIONES PUNTUALES

```
60 N1=1
N2=N1+NUDOS
N3=N2+NUDOS
N4=N3+NUDOS
IF(N4,LE,MAXL) GO TO 70
CALL ERROR(N4-MAXL,ITIP,IGRH)
GO TO 10
70 CALL LIMPIA(A,MAXL)
CALL PUNTU(A(N1),A(N2),A(N3),NFCH,IGRH,IHIP)
GO TO 10
```

C
C
C
2.4 CUCHILLOS LONGITUDINALES DE CARGA

```
80 NEC=MAXL/8
N1=1
N2=N1+NEC
N3=N2+NEC
N4=N3+NEC
N5=N4+NEC
N6=N5+NEC
N7=N6+NEC
N8=N7+NEC
DO 85 NC=1,NFCH
CALL LIMPIA(A,MAXL)
CALL CHLON(A(N1),A(N2),A(N3),A(N4),A(N5),A(N6),A(N7),A(N8),
2      NEC,IGRH,IHIP,NC,IND)
IHIP=IHIP+1
85 IF(IND,NE,0) GO TO 10
GO TO 10
```

C
C
C
2.5 SOBRECARGAS UNIFORMES

```
90 N1=1
N2=N1+NBARs
N3=N2+NBARs
N4=N3+NBARs
N5=N4+NBARs
IF(N5,LE,MAXL) GO TO 100
CALL ERROR(N5-MAXL,ITIP,IGRH)
GO TO 10
100 CALL LIMPIA(A,MAXL)
CALL UNIF(A(N1),A(N2),A(N3),A(N4),NFCH,IGRH,IHIP)
GO TO 10
```

C
C
C
2.6 PRETENSADO(ACCIONES VERTICALES)

```
110 NEC=MAXL/8
N1=1
N2=N1+NEC
N3=N2+NEC
N4=N3+NEC
N5=N4+NEC
```

```

N6=N5+NEC
N7=N6+NEC
N8=N7+NEC
DO 120 NT=1,NFCH
CALL LIMPIA (A,MAXL)
CALL TENDON(A(N1),A(N2),A(N3),A(N4),A(N5),A(N6),A(N7),A(N8),
2      NEC,IGRH,IHIP,NT,IND)
IHIP=IHIP+1
120 IF(IND.NE.0)GO TO 125
125 IHIP=IHIP-1
GO TO 10

C
C      2,7 TRENES DE CARGAS
C
130 N1=1
N2=N1+NUDOS
N3=N2+NUDOS
IF(N3,LE,MAXL)GO TO 140
CALL ERROR(N3-MAXL,ITIP+1,IGRH)
GO TO 10
140 CALL LIMPIA(A,MAXL)
CALL TRENES(A(N1),A(N2),NFCH,IGRH,IHIP)
GO TO 10

C
C-----3.COMBINACION DE HIPOTESIS-----
C
150 NCOMB=NCOMB+1
CALL CONBH(A,MAXL,NFCH,NCOMB)
IGRH=IGRH-1
IHIP=IHIP-1
GO TO 10

C
160 IF(IHIP.EQ.1)WRITE(ISE,1200)
WRITE(ISE,1300)TIT
GO TO 5

C
998 FORMAT(55H1PROGRAMA GEDE : GENERACION DE LA ENTADA DE DATOS DEL,
2      56H PROGRAMA DE CALCULO GENERAL DE EMPARRILLADO PLANO EMPRI
3/      1X,110(1H,)/
4      18X,51H(AVELINO SAHARTIN-JESUS MARTINEZ-FERNANDO MARTINEZ),
5      13H AGOSTO 1979/)
999 FORMAT(10X,51HIMPORTANTE : LA SALIDA OBTENIDA DE ESTE PROGRAMA EN,
2      42H LA UNIDAD DENOMINADA ISP EN EL PROGRAMA/
3      23X,50HPRINCIPAL, ES LA ENTRADA DE DATOS DEL PROGRAMA DE ,
4      30H CALCULO GENERAL DE EMPARRILLA-/
5      23X,50HDO PLANO EMPRI: DICHA SALIDA ESTA FORMADA POR LAS,
6      30H LINEAS DE ESTA SALIDA IMPRESA/
7      23X,46HQUE TIENEN A SU DERECHA LA INSCRIPCION .....P)
1000 FORMAT(215,11A6,A4)
1100 FORMAT(//48H * ATENCION * LA TARJETA CON DATOS DE ACCIONES,
2      53H EXTERIORES QUE A CONTINUACION SE DESCRIBE ES ERRONEA/
3      10X,215,11A6,A4//)
1200 FORMAT(/////45H NO HAY DATOS DE ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA)
1300' FORMAT(/////28H FINAL DE LA ESTRUCTURA,....,13A6,A2)

C
END

```

SUBROUTINE ENTGEO

REALIZA LA LECTURA DE DATOS DE GEOMETRIA

```
COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
COMMON/ESPAC/ESP(12)
COMMON/BORDES/X1(10),Y1(10),ITIP1(10),R1(10),ITY1(10),
2      X2(10),Y2(10),ITIP2(10),R2(10),ITY2(10)

COMMON/EJCALC/NFRAN(10),IDEF(10),XBI(10),YBI(10),XBS(10),YBS(10)
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/MECAN/YOUNG,POISS
```

TITULO DE LA ESTRUCTURA

```
READ(IE,1000)TIT
DO 10 I=1,14
IF(TIT(I),NE,0) GO TO 20
10 CONTINUE
WRITE(ISE,2300)
STOP
```

CARACTERISTICAS GENERALES

```
20 READ(IE,1100)YOUNG,POISS,ANCHO,IMPR,IPERF,IPLT
WRITE(ISE,1200)TIT
IF(IMPR,EQ,0) WRITE(ISE,1240)
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1250)YOUNG,POISS,ANCHO,IMPR,IPERF,IPLT
IF(IPERF,NE,0) WRITE(ISP,1300)TIT
```

INFORMACION DE CONTROL

```
READ(IE,1400)INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NINER,NSOP
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1500)INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,
2      ITPOLJ,NINER,NSOP
```

ESPACIAMIENTOS DE EJES LONGITUDINALES

```
READ(IE,1600)(ESP(I),I=1,NESP)
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1700)(I,ESP(I),I=1,NESP)
```

PUNTOS DE DEFINICION DEL BORDE INFERIOR

```
NPDI=NTRZI+1
READ(IE,1800)(X1(I),Y1(I),ITIP1(I),R1(I),ITY1(I),I=1,NPDI)
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1900)(I,X1(I),Y1(I),ITIP1(I),R1(I),
2      ITY1(I),I=1,NPDI)
```

PUNTOS DE DEFINICION DEL BORDE SUPERIOR

```
NPDS=NTRZS+1
READ(IE,1800)(X2(I),Y2(I),ITIP2(I),R2(I),ITY2(I),I=1,NPDS)
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,2000)(I,X2(I),Y2(I),ITIP2(I),R2(I),
2      ITY2(I),I=1,NPDS)
```

REORDENAR LOS PUNTOS DE DEFINICION DE BORDES

```

C      CALL REORD(NPDI,NPDS)
C
C      Ejes de calculo
C
      READ(1E,2100)(NFRAN(I),IDEF(I),XBI(I),YBI(I),XBS(I),YBS(I),
2          I=1,NEJES)
      IF(IMPR,NE,0) WRITE(1SE,2200)(1,NFRAN(I),IDEF(I),XBI(I),YBI(I),
2          XBS(I),YBS(I),I=1,NEJES)
C
      RETURN
C
1000 FORMAT(13A6,A2)
1100 FORMAT(3F10.0,3,10)

1200 FORMAT(25H,TITULO DE LA ESTRUCTURA ,13A6,A2,10H      ....P/
2      1X,23(1H.),1X,80(1H.)//)
1240 FORMAT(55H * ATENCION *      DEBIDO A LA OPCION ELEGIDA EN LA TARJE,
2      42HTA DE CARACTERISTICAS GENERALES, NO EXISTE/
3      17X,43HSALIDA IMPRESA PARA LA PRESENTE ESTRUCTURA, )
1250 FORMAT(20H INFORMACION GENERAL/1X,19(1H.)//
2      39H MODULO DE ELASTICIDAD GENERAL      F10.0/
3      39H COEFICIENTE DE POISSON GENERAL      F10.3/
4      39H ANCHO DE VOLADIZOS A EFECTOS DE CARGAS,F10.2/
5      38H CODIGO DE ESCRITURA (0:NO IMPRIME) 1110/
6      38H CODIGO DE PERFORACION (0:NO PERFORA) 1110/
7      38H CODIGO DE DIBUJO (0:NO DIBUJA)      1110///// )
1300 FORMAT(1X,13A6,A1)
1400 FORMAT(9,15)
1500 FORMAT(23H INFORMACION DE CONTROL/1X,22(1H.)//
1      52H NUMERO DEL NUDO INICIAL DEL EMPARRILLADO      15/
2      52H NUMERO DE ESPACIAMIENTOS ENTRE EJES LONGITUDINALES 15/
3      52H NUMERO DE TROZOS DE CURVAS DEL BORDE INFERIOR 15/
4      52H NUMERO DE TROZOS DE CURVAS DEL BORDE SUPERIOR 15/
5      52H NUMERO DE EJES TRANSVERSALES DE CALCULO      15/
6      52H INDICE DEL TIPO DE POLIGONO EN EL EXTREMO INICIAL 15/
7      52H INDICE DEL TIPO DE POLIGONO EN EL EXTREMO FINAL 15/
8      52H NUMERO DE FICHAS CON DATOS DE INERCIA Y TORSIONES 15/
9      52H NUMERO DE FICHAS CON DATOS DE SOPORTES      15/
      ,
      //)
1600 FORMAT(8F10.0)
1700 FORMAT(30H VALORES DE LOS ESPACIAMIENTOS/1X,29(1H.)/(3X,15,10X,F10
2,3))
1800 FORMAT(2F10.0,15,F10.0,15)
1900 FORMAT(/////60H CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS QUE DEFINEN EL BORDE
2 INFERIOR/1X,59(1H.)/(1X,15,2F10,3,15,F10,3,15))
2000 FORMAT(/////60H CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS QUE DEFINEN EL BORDE
2 SUPERIOR/1X,59(1H.)/(1X,15,2F10,3,15,F10,3,15))
2100 FORMAT(2,15,4F10,0)
2200 FORMAT(/////55H CARACTERISTICAS DE LOS EJES DE CALCULO (TRANSVERSA
2LES)/1X,54(1H.)/(1X,3,15,4F10,3))
2300 FORMAT(19H,FINAL DEL TRABAJO, )
C
      END

```

SUBROUTINE REORD(NPDI,NPDS)

REORDENA LOS PUNTOS DE DEFINICION DE BORDES

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/BORDES/X1(10),Y1(10),ITIP1(10),R1(10),ITY1(10),
X2(10),Y2(10),ITIP2(10),R2(10),ITY2(10)

IF(ITPOLI,NE,1) GO TO 10
CALL REALBO(X2,NPDS,X1(1))
CALL REALBO(Y2,NPDS,Y1(1))
CALL INTEBO(ITIP2,NPDS,ITIP1(1))
CALL REALBO(R2,NPDS,R1(1))
CALL INTEBO(ITY2,NPDS,ITY1(1))
NPDS=NPDS+1
NTRZS=NTRZS+1
GO TO 20

10 IF(ITPOLI,NE,2) GO TO 20
CALL REALBO(X1,NPDI,X2(1))
CALL REALBO(Y1,NPDI,Y2(1))
CALL INTEBO(ITIP1,NPDI,ITIP2(1))
CALL REALBO(R1,NPDI,R2(1))
CALL INTEBO(ITY1,NPDI,ITY2(1))
NPDI=NPDI+1
NTRZI=NTRZI+1

20 IF(ITPOLJ,NE,1) GO TO 30
NPDS=NPDS+1
NTRZS=NTRZS+1
X2(NPDS)=X1(NPDI)
Y2(NPDS)=Y1(NPDI)
ITIP2(NPDS)=ITIP1(NPDI)
R2(NPDS)=R1(NPDI)
ITY2(NPDS)=ITY1(NPDI)

30 IF(ITPOLJ,NE,2) GO TO 40
NPDI=NPDI+1
NTRZI=NTRZI+1
X1(NPDI)=X2(NPDS)
Y1(NPDI)=Y2(NPDS)
ITIP1(NPDI)=ITIP2(NPDS)
R1(NPDI)=R2(NPDS)
ITY1(NPDI)=ITY2(NPDS)

40 RETURN

END

SUBROUTINE REALBO(A,N,VI)

INSERTA EN LA PRIMERA POSICION DE UN ARRAY REAL UN ELEMENTO
REORDENANDO EL RESTO

DIMENSION A(1)

KDO=N+1
RA=A(1)
A(1)=VI
DO 10 K=2,KDO
RB=A(K)
A(K)=RA
10 RA=RB
RETURN

END

SUBROUTINE INTEBO(I,N,IN)

INSERTA EN LA PRIMERA POSICION DE UN ARRAY ENTERO UN ELEMENTO
REORDENANDO EL RESTO

DIMENSION I(1)

KDO=N+1
IA=I(1)
I(1)=IN
DO 10 K=2,KDO
IB=I(K)
I(K)=IA
10 IA=IB
RETURN

END

SUBROUTINE CONST

CALCULA CONSTANTES GEOMETRICAS

COMMON/EJCALC/NFRAN(10),IDEF(10),XB1(10),YB1(10),XB5(10),YB5(10)
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ1,NTRZ5,NEJES,ITPOL1,ITPOLJ,NVANOS,
2 NFRS,NUDOS,NUDV1,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3 NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)

NUMERO DE VANOS

NVANOS=NEJES-1

NUMERO DE FRANJAS TRANSVERSALES

```
NFRS=0
DO 10 I=1,NVANOS
10 NFRS=NFRS+NFRAN(I)
```

NUMERO DE NUDOS DEL EMPARRILLADO Y DE LOS VOLADIZOS

```
NUDOS=(NFRS+1)*(NESP+1)
NUDVI=NFRS+1
NUDVS=NUDVI
IF(IITPOLI,EQ,0) GO TO 20

NUDOS=NUDOS-NESP*(NESP+1)/2

IF(IITPOLI,EQ,1) NUDVS=NUDVS-NESP
IF(IITPOLI,EQ,2) NUDVI=NUDVI-NESP
20 IF(IITPOLJ,EQ,0) GO TO 30
```

```
NUDOS=NUDOS-NESP*(NESP+1)/2
IF(IITPOLJ,EQ,1) NUDVS=NUDVS-NESP
IF(IITPOLJ,EQ,2) NUDVI=NUDVI-NESP
```

NUMERO DE BARRAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

```
30 NBL=NFRS*(NESP+1)
NBT=(NFRS+1)*NESP
IF(IITPOLI,EQ,0) GO TO 40
```

```
NBL=NBL-NESP*(NESP+1)/2
NBT=NBT-NESP*(NESP+1)/2
40 IF(IITPOLJ,EQ,0) GO TO 50
```

```
NBL=NBL-NESP*(NESP+1)/2
NBT=NBT-NESP*(NESP+1)/2
```

```
50 NBARS=NBL+NBT
IF (NUDVS,EQ,1) NUDVS=0
IF (NUDVI,EQ,1) NUDVI=0
NUDOSV=NUDOS+NUDVI+NUDVS
```

TIPOS DE FRANJAS

```
DO 60 I=1,NFRS
ITFR(I)=0
IF(I,LE,NESP) ITFR(I)=ITPOLI
NAUX=NFRS-NESP
IF(I,GT,NAUX) ITFR(I)=ITPOLJ
60 CONTINUE
RETURN
```

END

SUBROUTINE NUDOSC

COORDENADAS DE LOS NUDOS DEL EMPARRILLADO

INFORMACION DE LAS FRANJAS TRANSVERSALES

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,INPR,IPERF,IPLT

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ1,NTRZ5,NEJES,ITPOL1,ITPOLJ,NVANOS,

2 NFRS,NUDOS,NUDVI,NUCVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,

3 NINER,NSOP,ANCHO

COMMON/ESPAC/ESP(12)

COMMON/EJCALC/NFRAN(10),IDEF(10),XB1(10),YB1(10),XBS(10),YBS(10)

COMMON/BORDES/X1(10),Y1(10),ITIP1(10),R1(10),ITY1(10),

2 X2(10),Y2(10),ITIP2(10),R2(10),ITY2(10)

COMMON/COORD/X(600),Y(600)

COMMON/FRANJA/IFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)

COMMON/MECAN/YOUNG,POISS

ESCRIBIR CARACTERISTICAS GENERALES

IF(INPR,NE,0) WRITE(ISE,800)NUDOS,NBARS,NSOP,YOUNG,POISS

IF(IPERF,NE,0) WRITE(ISP,900)NUDOS,NBARS,NSOP,YOUNG,POISS

NUMERO DE CUADRICULAS DE CADA FRANJA TRANSVERSAL

IFT=0

DO 40 I=1,NVANOS

JDO=NFRAN(I)

DO 40 J=1,JDO

IFT=IFT+1

NCFR(IFT)=NESP

IF((I.EQ.1).AND.(ITPOL1,NE,0)) NCFR(IFT)=IFT

IF((I.EQ.NVANOS).AND.(ITPOLJ,NE,0)) NCFR(IFT)=NESP-J+1

40 CONTINUE

INICIALIZAR

N3=INIC

S3=0.

S4=0.

IFR=0

TRES NIDOS DO: I VANO, J FRANJA TRANSVERSAL, K CUADRICULA

DO 150 I=2,NEJES

FR=NFRAN(I-1)

N1=N3

S1=S3

S2=S4

S3=XB1(I)

S4=YB1(I)

IF(IDEF(I).EQ.0) GO TO 50

S3=SC(XB1(I),YB1(I),X1,Y1,ITIP1,R1,ITY1,NTRZ1)

S4=SC(XBS(I),YBS(I),X2,Y2,ITIP2,R2,ITY2,NTRZ5)

50 VREL=1./FR

JDO=NFRAN(I-1)

IF(I.EQ,NEJES) JDO=JDO+1

```

DO 140 J=1,JDO
  IF((I, EQ, 2), AND, (ITPOLI, EQ, 2), OR, (I, EQ, NEJES), AND, (ITPOLJ, EQ, 1)
2  ) VREL=ESP(NESP-J+2)
  IF((I, EQ, 2), AND, (ITPOLI, EQ, 1), OR, (I, EQ, NEJES), AND, (ITPOLJ, EQ, 2)
2  ) VREL=ESP(J-1)
  DELTA1=(S3-S1)*VREL
  DELTA2=(S4-S2)*VREL
  IFR=IFR+1
  VAUX=J-1
  SINP=S1+VAUX*DELTA1
  SSUP=S2+VAUX*DELTA2
  ARFR(IFR)=SINF

C
M=N1+(J-1)*(NESP+1)
KDO=NESP
IF((I, NE, 2), OR, (ITPOLI, EQ, 0)) GO TO 60
M=N1+(J-1)*J/2
KDO=J-1
60 IF((I, NE, NEJES), OR, (ITPOLJ, EQ, 0)) GO TO 70
M=N1+(J-1)*(2*NESP+4-J)/2
KDO=NESP-J+1
70 N=M+KDO

C
C
C      COORDENADAS DE M Y N (EN BORDES)

CALL CORBOR(SINF, X1, Y1, ITIP1, R1, ITY1, NTRZ1, X(M), Y(M))
CALL CORBOR(SSUP, X2, Y2, ITIP2, R2, ITY2, NTRZS, X(N), Y(N))

C
C
C      COORDENADAS DE LOS NUDOS INTERIORES

IF(KDO, EQ, 0) GO TO 100
ESPTOT=1,
IF((I, EQ, 2), AND, (ITPOLI, EQ, 0)) GO TO 72
IF((I, EQ, NEJES), AND, (ITPOLJ, EQ, 0)) GO TO 72
IF((I, NE, 2), AND, (I, NE, NEJES)) GO TO 72
ESPTOT=0,
DO 71 I9=1, KDO
  JJ=I9
  IF((I, EQ, 2), AND, (ITPOLI, EQ, 2)) JJ=I9+NESP-J+1
  IF((I, EQ, NEJES), AND, (ITPOLJ, EQ, 2)) JJ=I9+J-1
71 ESPTOT=ESPTOT+ESP(JJ)
72 DO 90 K=1, KDO
  II=M+K
  JJ=K
  IF((I, EQ, 2), AND, (ITPOLI, EQ, 2)) JJ=K+NESP-J+1
  IF((I, EQ, NEJES), AND, (ITPOLJ, EQ, 2)) JJ=K+J-1
  IF(K, EQ, KDO) GO TO 80
  X(II)=X(II-1)+ESP(JJ)*(X(N)-X(M))/ESPTOT
  Y(II)=Y(II-1)+ESP(JJ)*(Y(N)-Y(M))/ESPTOT

C
C
C      CONSTANTES DE LAS FRANJAS TRANSVERSALES
      NUDCUA(I, J, K): NUDO NUMERO K DEL CUADRILATERO NUMERO J
      DE LA FRANJA NUMERO I

80 IA=K
  IF((I, EQ, NEJES), AND, (ITPOLJ, EQ, 2), AND, (J, NE, 1)) IA=K+1
  NUDCUA(IFR-1, IA, 2)=II-1
  NUDCUA(IFR-1, IA, 3)=II

```

```

10=K
IF((I.EQ.2).AND.(ITPOLI.EQ.2)) 10=K+1
NUDCUA(IFR,10,1)=11-1
90 NUDCUA(IFR,10,4)=11
100 KDOM=KDO+1
IF((I.NE.2).OR.(ITPOLI.NE.1)) GO TO 110
NUDCUA(IFR,KDOM,1)=N
NUDCUA(IFR,KDOM,4)=N
GO TO 140
110 IF((I.NE.2).OR.(ITPOLI.NE.2)) GO TO 120
NUDCUA(IFR,1,1)=M
NUDCUA(IFR,1,4)=M
GO TO 140
120 IF((I.NE.NEJES).OR.(ITPOLJ.NE.1)) GO TO 130
NUDCUA(IFR-1,KDOM,2)=N
NUDCUA(IFR-1,KDOM,3)=N
GO TO 140
130 IF ((I.NE.NEJES).OR.(ITPOLJ.NE.2).OR.(J.EQ.1)) GO TO 140
NUDCUA(IFR-1,1,2)=M
NUDCUA(IFR-1,1,3)=M
140 CONTINUE
N3=N+1
150 CONTINUE

```

ESCRIBIR COORDENADAS DE NUDOS

```

INFI=INIC+NUDOS-1
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1000)(I,X(1),Y(1),I=INIC,INFI)
IF(IPERF.NE.0) WRITE(ISP,2000)(I,X(1),Y(1),I=INIC,INFI)

```

ESCRIBIR INFORMACION AUXILIAR DE LAS FRANJAS TRANSVERSALES

```

IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1100)
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1110)(I,ITER(I),I=1,NFRS)
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1200)
DO 160 I=1,NFRS
IAUX=NCFR(I)
160 IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1300)I,IAUX,ARFR(I),(J,(NUDCUA(I,J,K),K=1,
2 4),J=1,IAUX)
NADA=0
NULT=NFRS+1
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1300)NULT,NADA,ARFR(NULT)
RETURN

```

```

800 FORMAT(////26H CARACTERISTICAS GENERALES/1X,25(1H,)//
2 37H NUM. NUM. NUM. MODULO DE COEFICIEN-/
3 37H DE DE DE TE DE /
4 37H BA- SOPOR ELAST!- /
5 37H NUDOS RRAS TES CIDAD POISSON /
6 16,215,F10.0,F10.3,7H ,...P)
900 FORMAT(1X,14,215,F10.0,F10.3)
1000 FORMAT(////25H COORDENADAS DE LOS NUDOS/1X,24(1H-)/
2 25H NUDO COORD X COORD Y /(15,2F10.3,2X,6H,...P))
2000 FORMAT(15,2F10.3)
1100 FORMAT(44H INFORMACION AUXILIAR DE FRANJAS TRANSVERSALES/1X,45(1H-
2)/ 12X,49H(LOS VALORES DE LOS ARCOS MEDIDOS SOBRE EL BORDE ,
3 48H INFERIOR DE LOS NUDOS SITUADOS SOBRE DICHO BORDE/
4 12X,47H SON IMPRESCINDIBLES PARA DEFINIR LOS PUNTOS DE ,
5 50H APLICACION DE ACCIONES EXTERIORES CUANDO ESTOS UL-/
6 12X,46H TIVOS SE DEFINEN POR MEDIO DE LAS COORDENADAS ,
7 48H ARCO-DISTANCIA (SOPARAMETRICA AL BORDE INFERIOR))

```

```

1110 FORMAT(SX,84H1.TIPOS DE POLIGONOS (0 CUADRILATERO 1 TRIANGULO 1
2NFERIOR 2: TRIANGULO SUPERIOR))//
3      8X,12HFRANJA TIPO/8X,12H.....,..../(10X,14,2X,14))
1200 FORMAT(//5X,25H2.FRANJAS TRANSVERSALES /
2      9X,33HFRANJA NUMERO DE ARCO DEL NUDO,6X,11HCUADRICULA ,
3      19HNUDO NUDO NUDO NUDO/
4      9X,34HNUMERO CUADRICULAS INFERIOR 12Q,0,5X,11H NUMERO ,
5      19H 1 2 3 4 /)
1300 FORMAT(//9X,15,5X,14,5X,12,3,114,18,3,5/(40X,114,18,3,5))
C
END

```

```

FUNCTION SC(X,Y,XI,YI,IT,RI,IY,NTI)

```

```

C      CALCULO DEL VALOR DEL ARCO CORRESPONDIENTE A UN PUNTO P(X,Y)
C      PERTENECIENTE A UN BORDE DEL EMPARRILLADO.
C

```

```

COMMON/10/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
DIMENSION XI(1),YI(1),IT(1),RI(1),IY(1)
DIMENSION SP(10)

```

```

C      CALCULO DE ARCOS DE LOS PUNTOS DE DEFINICION DE BORDES SP(I),
C

```

```

CALL ARBOR (NTI,XI,YI,IT,RI,IY,SP)

```

```

C
DO 30 I=1,NTI
D1=DIST(X,Y,XI(1),YI(1))
D2=DIST(X,Y,XI(I+1),YI(I+1))
D3=DIST(XI(1),YI(1),XI(I+1),YI(I+1))
IF(IT(1))10,10,20

```

```

C      EL TRAMO I-(I+1) ES RECTO
C

```

```

10 DCOMP=D1+D2-D3
IF(ABS(DCOMP),GT,0,05) GO TO 30
SC=SP(I)+D1
RETURN

```

```

C      EL TRAMO I-(I+1) ES CIRCULAR
C      1.COMPROBAR SI EL PUNTO PERTENECE A LA CIRCUNFERENCIA,
C      COMPRARANDO LOS VALORES ABSOLUTOS DE SU DISTANCIA AL
C      CENTRO Y DE SU RADIO.
C

```

```

20 XM=(XI(1)+XI(I+1))/2,
YM=(YI(1)+YI(I+1))/2,
XIJ=XI(I+1)-XI(1)
YIJ=YI(I+1)-YI(1)
R=RI(1)
CM=SQRT(R*R-0,25*D3*D3)
XC=XM+(ABS(R)/R)*CM*YIJ/D3
YC=YM-(ABS(R)/R)*CM*XIJ/D3
DISPC=DIST(X,Y,XC,YC)
DCOMP=DISPC-ABS(R)
IF(ABS(DCOMP),GT,0,05) GO TO 30

```

```

C
C      2. COMPROBAR SI EL PUNTO P ADEMAS DE PERTENECER A LA CIR-
C      CUNFERENCIA, PERTENECE AL ARCO 1-(1+1)
C
      IF((IY(1).EQ.0).AND.((D1.GT.D3).OR.(D2.GT.D3))) GO TO 30
      IF((IY(1).EQ.1).AND.((D1.LT.D3).AND.(D2.LT.D3))) GO TO 30
      SC=SP(1)+ARCO(XI(1),YI(1),XI(1+1),YI(1+1),X,Y,IT(1),RI(1),IY(1))
      RETURN
30 CONTINUE
      WRITE(ISE,1000)X,Y
      RETURN
C
1000 FORMAT(///43H * ATENCION * EL PUNTO DE COORDENADAS      X=,F10.3,5X,
2          2HY=,F10.3,5X,39HNO PERTENECE AL BORDE DEL EMPARRILLADO,/)
C
      END

SUBROUTINE CORBOR(S,XI,YI,IT,RI,IY,NTI,XP,YP)
C
C      CALCULO DE LAS COORDENADAS (XP,YP) DE UN PUNTO P DE UN BORDE,
C      EN FUNCION DE SU ARCO S MEDIDO A PARTIR DEL ORIGEN.
C
      COMMON/IC/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
      DIMENSION XI(1),YI(1),IT(1),RI(1),IY(1)
      DIMENSION SP(10)
C
      I=0
      IF(S)50,40,10
C
10 CALL ARBOR(NTI,XI,YI,IT,RI,IY,SP)
      SP(NTI+1)=SP(NTI+1)+0.05
C
      DO 30 I=1,NTI
      IF(S=SP(I+1))20,40,30
20 A=S-SP(I)
      CALL CORTRZ(A,XI(I),YI(I),XI(I+1),YI(I+1),IT(I),RI(I),IY(I),XP,YP)
      RETURN
30 CONTINUE
C
      GO TO 50
C
40 XP=XI(I+1)
      YP=YI(I+1)
      RETURN
C
50 WRITE(ISE,1000)S
      RETURN
C
1000 FORMAT(//53H * ATENCION * EL PUNTO CUYO ARCO MEDIDO A PARTIR DEL ,
2          15HORIGEN ES      S=,F10.3,5X,14H, NO PERTENECE/
3          14X,49HAL BORDE DEL EMPARRILLADO. EL CALCULO SE DETIENE.)
C
      END

```

```

C      SUBROUTINE ARBOR (NTI,XI,YI,IT,RI,IY,SP)
C
C          CALCULO DE LOS VALORES DE LOS ARCOS EN LOS PUNTOS DE DEFINI-
C          CION DE LOS BORDES DEL EMPARRILLADO (NTI: NUM. DE TRAMOS),
C
C      DIMENSION XI(1),YI(1),IT(1),RI(1),IY(1)
C      DIMENSION SP(10)
C
C      SP(1)=0,
C      DO 10 I=1,NTI
10  SP(I+1)=SP(I)+ARCO(XI(I),YI(I),XI(I+1),YI(I+1),XI(I+1),YI(I+1),
2      IT(I),RI(I),IY(I))
C      RETURN
C
C      END

C
C      SUBROUTINE CORTRZ(S,XI,YI,XJ,YJ,IT,RI,IY,XP,YP)
C
C          CALCULO DE LAS COORDENADAS DE UN PUNTO PERTENECIENTE AL TRAMO
C          I=J, Y CUYO ARCO MEDIDO A PARTIR DEL PUNTO I ES S.
C
C      S=ABS(S)
C
C      XIJ=XJ-XI
C      YIJ=YJ-YI
C      DIJ=DIST(XI,YI,XJ,YJ)
C      IF(IT)10,10,20
C
C          TRAMO RECTO
C
C      10  XP=XI+XIJ*S/DIJ
C          YP=YI+YIJ*S/DIJ
C          RETURN
C
C          TRAMO CIRCULAR
C
C      20  CM=SQRT(RI*RI-0.25*DIJ*DIJ)
C          XC=(XI+XJ)/2.+(ABS(RI)/RI)*CM*YIJ/DIJ
C          YC=(YI+YJ)/2.-(ABS(RI)/RI)*CM*XIJ/DIJ
C
C          ANGI=ANGULO(XI-XC,YI-YC)
C          IF(IY.EQ.0) S=-S
C          ANGP=ANGI+S/RI
C          XP=XC+ABS(RI)*COS(ANGP)
C          YP=YC+ABS(RI)*SIN(ANGP)
C          RETURN
C
C      END

```

FUNCION ARCO(XI,YI,XJ,YJ,XP,YP,IT,RI,IY)

CALCULO DEL INCREMENTO DE ARCO (ARCO>0,) ENTRE EL PUNTO DE DE-
FINICION DE BORDE I(XI,YI) Y EL PUNTO GENERICO P(XP,YP) PERTE-
NECIENTE AL TRAMO I-J DE UN BORDE.

PI=4.*ATAN(1.)

D1=DIST(XP,YP,XI,YI)

TRAMO RECTO

ARCO=D1

IF(IY.EQ.0) RETURN

CIRCUNFERENCIA (ARCO<PI)

ARCO=ABS(RI)*2.*ASIN(D1/(2.*ABS(RI)))

IF(IY.EQ.0) RETURN

CIRCUNFERENCIA (ARCO>PI; ZONA 1: D1<D2)

D2=DIST(XP,YP,XJ,YJ)

IF(D1.LT.D2) RETURN

CIRCUNFERENCIA (ARCO>PI; ZONA 2: D1>D2 Y D2>D3)

DIJ=DIST(XI,YI,XJ,YJ)

D3=2.*SQRT(RI*RI-0.25*DIJ*DIJ)

IF(D2.GE.D3) RETURN

CIRCUNFERENCIA (ARCO>PI; ZONA 3: D1>D2 Y D2<D3)

ARCO=2.*PI*ABS(RI)-ARCO

RETURN

END

FUNCION ANGULO(XAB,YAB)

CALCULA EL VALOR DEL ANGULO QUE FORMA LA SEMIRRECTA AB, CON
LA SEMIRRECTA QUE TIENE ORIGEN EN A Y ES PARALELA AL EJE OX,
(ANGULO SIEMPRE POSITIVO Y COMPRENDIDO ENTRE 0 Y 2*PI)

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT

PI=4.*ATAN(1.)

IF(XAB.NE.0) GO TO 40

ANGULO=0.5*PI

IF(YAB) 10,30,20

10 ANGULO=1.5*PI

20 RETURN

30 WRITE(ISE,1000)

ANGULO=0.

RETURN


```
C
40 ALFA=ATAN(YAB/XAB)
   ANGULO=ALFA+PI
   IF((XAB,GT,0),AND,(YAB,LT,0)) ANGULO=ALFA+2.*PI
   IF((XAB,GT,0),AND,(YAB,GE,0)) ANGULO=ALFA
   RETURN

C
1000 FORMAT(/50H * ATENCION * SE HA INTENTADO CALCULAR EL VALOR :
2      15H ANGULO(0.,0.),/15X,30HEL CALCULO CONTINUA SUPONIENDO,
3      17H ANGULO(0.,0.)=0./)

C
   END

FUNCTION DIST (XA,YA,XB,YB)
C
C   DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS
C
DIST=SQRT((XB-XA)*(XB-XA)+(YB-YA)*(YB-YA))
RETURN

C
   END

SUBROUTINE BARRAS
C
C   NUDOS EXTREMOS DE CADA BARRA, INERCIA DE FLEXION Y TORSION,
C   MODULO DE ELASTICIDAD E, COEFICIENTE DE POISSON
C
COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
COMMON/BARRAS/NUDOI(600),NUDOJ(600)
COMMON/MECAN/YOUNG,POISS
DIMENSION FLEX(600),TORS(600),YO(600),PO(600)

C
C   NUDOS EXTREMOS: BARRAS LONGITUDINALES
C
NEL=NESP+1
NB=1
DO 30 J=1,NEL
  JMI=J-1
  DO 20 I=1,NFRS
    IF (NCFR(I),LT,JMI) GO TO 20
    IF (NCFR(I),EQ,JMI) GO TO 10
    NUDOI(NB)=NUDCUA(I,J,1)
    NUDOJ(NB)=NUDCUA(I,J,2)
    NB=NB+1
  GO TO 20

C
10 NUDOI(NB)=NUDCUA(I,JMI,4)
  NUDOJ(NB)=NUDCUA(I,JMI,3)
  NB=NB+1
20 CONTINUE
30 CONTINUE
```

BARRAS TRANSVERSALES

```

DO 50 J=1,NFRS
JDO=NCFR(J)
DO 40 J=1,JDO
IF(NUDCUA(I,J,1).EQ.NUDCUA(I,J,4)) GO TO 40
NUDOI(NB)=NUDCUA(I,J,1)
NUDOJ(NB)=NUDCUA(I,J,4)
NB=NB+1
40 CONTINUE
50 CONTINUE

```

ULTIMO EJE TRANSVERSAL

```

JDO=NCFR(NFRS)
DO 60 J=1,JDO
IF(NUDCUA(NFRS,J,2).EQ.NUDCUA(NFRS,J,3)) GO TO 60
NUDOI(NB)=NUDCUA(NFRS,J,2)
NUDOJ(NB)=NUDCUA(NFRS,J,3)
NB=NB+1
60 CONTINUE

```

CONSTANTES FISICAS DE LAS BARRAS

INICIALIZAR ARRAYS

```

DO 70 I=1,NBARS
FLEX(I)=0.
TORS(I)=0.
YO(I)=YOUNG
70 PO(I)=POISS

```

GENERACION LINEAL

```

IF(NINER.EQ.0) GO TO 90
IF(IMPR.NE.0) WRITE(15E,1000)
DO 80 I=1,NINER
READ(1E,1010)NI,NJ,INCR,FLEX(NI),TORS(NI),FLEX(NJ),TORS(NJ),
2 YAX,PAUX,V1,V2,V3,V4
IF(IMPR.NE.0) WRITE(15E,1020)NI,NJ,INCR,FLEX(NI),TORS(NI),
2 FLEX(NJ),TORS(NJ),V1,V2,V3,V4
IF(NJ.NE.0) GO TO 75

```

UNA SOLA BARRA

```

IF(V1.EQ.' ' .AND.V2.EQ.' ' .AND.V3.EQ.' ' .AND.V4.EQ.' ') GO TO 80
YO(NI)=YAX
PO(NI)=PAUX
GO TO 80
75 CALL GELIAC(FLEX,FLEX(NI),FLEX(NJ),NI,NJ,INCR)
CALL GELIAC(TORS,TORS(NI),TORS(NJ),NI,NJ,INCR)
IF(V1.EQ.' ' .AND.V2.EQ.' ' .AND.V3.EQ.' ' .AND.V4.EQ.' ') GO TO 80
YO(NI)=YAX
YO(NJ)=YAX
CALL GELIAC(YQ,-YOUNG,-YOUNG,NI,NJ,INCR)
CALL GELIAC(YO , YO(NI), YO(NJ),NI,NJ,INCR)

```

```

PO(NI)=PAUX
PO(NJ)=PAUX
CALL GELIAC(PO,-POISS,-POISS,NI,NJ,INCR)
CALL GELIAC(PO, PO(NI), PO(NJ),NI,NJ,INCR)
80 CONTINUE

C
C      ESCRIBIR Y PERFORAR CARACTERISTICAS DE BARRAS
C
90 IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,100)(I,NUDOI(I),NUDOJ(I),FLEX(I),TORS(I),
2      YO(I),PO(I),I=1,NBARS)
IF(IPERF.NE.0) WRITE(ISP,1200)(I,NUDOI(I),NUDOJ(I),FLEX(I),TORS(I)
2      ,YO(I),PO(I),I=1,NBARS)
RETURN

C
1000 FORMAT(////45H!CONSTANTES FISICAS DE LAS BARRAS (DATOS PARA:
2      19H GENERACION LINEAL)/IX,63(1H=)//
3      45H BARRABARRA IN- RIGIDEZ RIGIDEZ RIGIDEZ ,
4      31H RIGIDEZ MODULO DE COEFIC.DE /
5      45H INI- FINAL CRE- INICIAL INICIAL FINAL ,
6      31H FINAL ELAST, POISSON /
7      45H CIAL MENTO FLEXION TORSION FLEXION ,
8      31H TORSION (CONST.) (CONST.) /)
1010 FORMAT(3I5,6F10,0,T56,2(A6,A4))
1020 FORMAT(3I5,4F10,7,IX,2(A6,A4))
1100 FORMAT(////36H CARACTERISTICAS DE TODAS LAS BARRAS/IX,35(1H,)//
2      56H NUM, : NUDOS : VALORES DE : VALOR DIF. DEL GEN:
3      /56H DE LA:EXTREMOS: INERCIAS :
4      /56H BARRA: I J: FLEX, TORS, : MOD.YOUNG C.POISS :
5      //(IX,3I5,2F10,7,F10,0,F10,5,5X,6H,...,P))
1200 FORMAT(3I5,2F10,7,F10,0,F10,5)

C
END

SUBROUTINE GELIAC(V,VI,VJ,NI,NJ,INCR)
C
C      GENERACION LINEAL DE VALORES DE UN ARRAY V , ACUMULANDO LOS
C      VALORES OBTENIDOS,
C
COMMON/10/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
DIMENSION V(1)

C
NN=(NJ-NI)/INCR+1
NAUX=NI+(NN-1)*INCR
IF(NAUX.EQ.NJ) GO TO 10
WRITE(ISE,1000)NI,NJ,INCR
RETURN

C
10 VINCR=(VJ-VI)/FLOAT(NN-1)
NDO=NN-1
DO 30 I=2,NDO
II=NI+(I-1)*INCR
30 V(II)=V(II)+VI+(I-1)*VINCR
RETURN

C
1000 FORMAT(//53H *ATENCION* EXISTE UN ERROR EN LOS DATOS EMPLEADOS EN,
2      38H LA GENERACION LINEAL: ENTRE EL NUMERO,14/
3      11X,11HY EL NUMERO,14,31H NO PUEDE HABER UN INCREMENTO,
4      13H CONSTANTE DE,14,11H NUMEROS,/
5      11X,49HSE IGNORAN POR LO TANTO LOS DATOS DE DICHA FICHA.//)

C
END

```

SUBROUTINE BARCUA(1FR,ICUA,NB)

NUMEROS DE LAS 4 BARRAS DE UNA CUADRICULA

COMMON/BARRAS/NUDOI(600),NUDOJ(600)
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ1,NTRZ5,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2 NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3 NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/FRANJA/1FR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION NU(5),NB(4)

DO 10 I=1,4
10 NB(I)=0

DO 20 I=1,4
20 NU(I)=NUDCUA(1FR,ICUA,I)
NU(5)=NU(I)

DO 40 I=1,4
DO 30 J=1,NBARS
IF((NU(I),NE,NUDOI(J)),OR,(NU(I+1),NE,NUDOJ(J))),AND,
2 ((NU(I+1),NE,NUDOI(J)),OR,(NU(I),NE,NUDOJ(J)))) GO TO 30
NB(I)=J
GO TO 40
30 CONTINUE
40 CONTINUE
RETURN

END

SUBROUTINE SOP

LECTURA-ESCRITURA DE DATOS DE SOPORTES O PILARES

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ1,NTRZ5,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2 NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3 NINER,NSOP,ANCHO
DIMENSION FICHA(12)

IF(NSOP,NE,0) GO TO 10
WRITE(1SE,1000)
RETURN

10 IF(IMPR,NE,0) WRITE(1SE,1100)
DO 20 I=1,NSOP
READ(1E,1200)FICHA
IF(IMPR,NE,0) WRITE(1SE,1300)FICHA
IF(IPERF,NE,0) WRITE(1SP,1400)FICHA
20 CONTINUE
RETURN

1000 FORMAT(//51H * ATENCION * NO HAY DATOS DE SOPORTES O PILARES.//)
1100 FORMAT(1H1,19X,27HDESCRIPCION DE LOS SOPORTES//
2 9H SOPORTES,6X,39HCARACTERISTICAS DE COACCIONES PARCIALES,
3 10H (PILARES)/1X,9(1H.),1X,59(1H.)/7X,3HMOV/
4 49 H NUDO IMP LONGITUD SECCION— INERCIA INERCIAI,
5 21H ANGULO MOD.ELAST/7X,3HAYZ7)
1200 FORMAT(12A6)
1300 FORMAT(1X,12A6,10HP)
1400 FORMAT(1X,11A6,A5)

END

```

C      SUBROUTINE ERROR (NEXC,ITIP,IGRH)
C      IMPRIME MENSAJE SI LA CAPACIDAD DEL ARRAY DE CARGA A(MAXL)
C      ES EXCEDIDA EN CADA CASO CONCRETO
C
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
GO TO (10,20,30,40,50,60,70,80),ITIP
C
10 WRITE(ISE,1000)
GO TO 90
20 WRITE(ISE,2000)
GO TO 100
30 WRITE(ISE,3000)
GO TO 90
40 WRITE(ISE,4000)
GO TO 100
50 WRITE(ISE,5000)
GO TO 90
60 WRITE(ISE,6000)
GO TO 100
70 WRITE(ISE,7000)
GO TO 100
80 WRITE(ISE,8000)
C
90 WRITE(ISE,9000)NEXC
100 WRITE(ISE,10000)
C
RETURN
C
999 FORMAT(13H1ESTRUCTURA ,8A6/1X,60(1H=)/24H GRUPO DE HIPOTESIS NUM,
2, 15,10X,11A6,A4/1X,28(1H=),10X,70(1H=)/////)
1000 FORMAT(//48H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA CARGAS,
2 21H DIRECTAS SOBRE NUDOS)
2000 FORMAT(//48H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA CARGAS,
2 23H DIRECTAS SOBRE BARRAS)
3000 FORMAT(//50H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA ACCIONES,
2 30H PUNTUALES SOBRE LA ESTRUCTURA)
4000 FORMAT(//51H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA CUCHILLOS,
2 24H DE CARGA LONGITUDINALES)
5000 FORMAT(//53H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA SOBRECARGAS,
2 24H UNIFORMES SUPERFICIALES)
6000 FORMAT(//51H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA CUCHILLOS,
2 30H DE CARGA DEBIDOS A PRETENSADO)
7000 FORMAT(//48H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA CARGAS,
2 33H DEBIDAS A ANCLAJES DE PRETENSADO)
8000 FORMAT(//50H STOP = ARRAY A(MAXL) INSUFICIENTE PARA ACCIONES,
2 27H DEBIDAS A TRENES DE CARGAS)
9000 FORMAT(//15X,22HCAPACIDAD EXCEDIDA EN ,19)
10000 FORMAT(7X,48HEL PROGRAMA PASA AL SIGUIENTE GRUPO DE HIPOTESIS)
C
END

```

SUBROUTINE LIMPIA(A,N)

PUESTA A CERO DE UN ARRAY A HASTA SU ELEMENTO N-SIMO

DIMENSION A(1)

DO 10 I=1,N

10 A(I)=0.

RETURN

END

SUBROUTINE DIRNU(PNU,FNU,TNU,NFCH,IGRH,IHIP)

ACCIONES DIRECTAS SOBRE NUDOS

COMMON/10/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT

COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ1,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,

2 NFRS,NUDOS,MUDVI,MUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NDARS,

3 NINER,NSOP,ANCHO

DIMENSION PNU(1),FNU(1),TNU(1)

IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH

IF(NFCH)10,10,20

10 WRITE(ISE,1100)

RETURN

20 IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1200)

DO 40 I=1,NFCH

READ(IE,1300)NI,NF,INCR,V1,V2,V3,V4,V5,V6

NARI=NI-INIC+1

NARF=NF-INIC+1

PNU(NARI)=V1+PNU(NARI)

PNU(NARF)=V2+PNU(NARF)

FNU(NARI)=V3+FNU(NARI)

FNU(NARF)=V4+FNU(NARF)

TNU(NARI)=V5+TNU(NARI)

TNU(NARF)=V6+TNU(NARF)

IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1400)NI,NF,INCR,V1,V2,V3,V4,V5,V6

CALL GELIAC(PNU,V1,V2,NARI,NARF,INCR)

CALL GELIAC(FNU,V3,V4,NARI,NARF,INCR)

CALL GELIAC(TNU,V5,V6,NARI,NARF,INCR)

40 CONTINUE

IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1500)IHIP

IF(IPERF.NE.0) WRITE(ISE,9999)

DO 60 I=1,NUDOS

K=I+INIC-1

CALL DESCAR(PNU(1),FNU(1),TNU(1),0.,R50,R60)

50 IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1600)IHIP,K,TNU(1),FNU(1),PNU(1)

IF(IPERF.NE.0) WRITE(ISE,1700)IHIP,K,TNU(1),FNU(1),PNU(1)

60 CONTINUE

RETURN

```

C
1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,91(1H=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
2      4HNUM.,15,10X,11A6,A4/1X,28(1H=),10X,70(1H=)////)
1100 FORMAT(52H * ATENCION * SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE FICHAS:
2      26H DE ESTA HIPOTESIS ES CERO////)
1200 FORMAT(10X,43H DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA/)
1300 FORMAT(315,6F10,0)
1400 FORMAT(15X,315,2F10,3,4F10,2)
1500 FORMAT(////17H HIPOTESIS NUMERO:15,10X,20HTIPO DE HIPOTESIS : ,
2      39HACCIONES DIRECTAS SOBRE NUDOS (TIPO 1)/1X,21(1H=),10X,
3      59(1H=)////)
9999 FORMAT(//33X,14(1H=)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(1H=)//
2      1X,76(1H,)/5H C T,11X,26HDESCRIPCION DE LAS:5X,
3      14HSOLICITACIONES:15X,1H,/5H A I:32X,14HVALORES DE LAS:1X,
4      14HSOLICITACIONES:10X,1H,/5H R P:25X,17HUNICA O INICIAL,
5      13X,5HFINAL:11X,1H,/9H G O NUM:5X,10HPARAMETROS,4X,22(1H=)
6      ,2X,22(1H=),2X,1H,/5H A --,4X,2H--,4X,1HA,6X,1HB,5X,6HM,TORS
7      43H M.FLEC CORT, M.TORS M.FLEC CORT, ./
8      12H -- ---- ,8(8H----- )1H,)
1600 FORMAT(1X,12,2X,14,2X,16X,2F8,2,F8,3,24X,9H . . . . .P)
1700 FORMAT(1X,11,2X,14,2X,16X,2F8,2,F8,3)

```

C
END

SUBROUTINE DESCAR (A,B,C,D,*,*)

C
C DETERMINA SI UN GRUPO DE VARIABLES (HASTA 4) , ES
C SIMULTANEAMENTE NULO (ERROR 0,001)

```

C
IF(ABS(A)-0,001)10,10,50
10 IF(ABS(B)-0,001)20,20,50
20 IF(ABS(C)-0,001)30,30,50
30 IF(ABS(D)-0,001)40,40,50
40 RETURN 6
50 RETURN 5

```

C
END

2 SUBROUTINE DIRBA(BARR,OR,DD,DF,PBD,PBF,TBD,TBF,NEC,NFCH,IGRH, IHIP)

C
C ACCIONES DIRECTAS SOBRE BARRAS

```

COMMON/10/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
DIMENSION BARR(1),OR(1),DD(1),DF(1),PBD(1),PBF(1),TBD(1),TBF(1)

```

C
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH
IF(NFCH,GT,0) GO TO 10
WRITE(ISE,1100)
RETURN

C
10 IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1200)
NBI=0
DO 30 I=1,NFCH
READ(IE,1300)ITIP,NI,NF,INC,DOR,FRO,AID,AIF,AFD,AFF
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1400)ITIP,NI,NF,INC,DOR,FRO,AID,AIF,
2 AFD,AFF
NAUX=NBI

```

C      IF(IIP,NE,0) GO TO 20
C      CALL GEBAR(NEC,NB1,BARR,DD,PBD,AID,AFD,DOR,NI,NF,INC,IGRH,R15,R60)
15  NB1=NAUX
C      CALL GEBAR(NEC,NB1,BARR,DF,PBF,AIF,AFF,PRO,NI,NF,INC,IGRH,R30,R60)
C      20 CALL GEBAR(NEC,NB1,BARR,DD,TBD,AID,AFD,DOR,NI,NF,INC,IGRH,R25,R60)
25  NB1=NAUX
C      CALL GEBAR(NEC,NB1,BARR,DF,TBF,AIF,AFF,PRO,NI,NF,INC,IGRH,R30,R60)
30  CONTINUE
C      IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1500)IHIP
C      IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,9999)
C      CALL ORDEN (NB1,BARR,OR)
      DO 50 I=1,NB1
      NPOS=OR(I)
      NBAR=BARR(NPOS)
      IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1600)IHIP,NBAR,DD(NPOS),DF(NPOS),TBD(NPOS)
2      ,PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS)
50  IF(IPERF,NE,0) WRITE(ISE,1700)IHIP,NBAR,DD(NPOS),DF(NPOS),
2      TBD(NPOS),PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS)
60  RETURN
C
1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,91(1H=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
2      4HNUM.,15,10X,11A6,A4/1X,26(1H=),10X,70(1H=)////)
1100 FORMAT(52H * ATENCION * SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE FICHAS:
2      24H DE ESTA HIPOTESIS ES CERO////)
1200 FORMAT(10X,43HCATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA/)
1300 FORMAT(415,6F10,0)
1400 FORMAT(15X,415,6F10,3)
1500 FORMAT(17H HIPOTESIS NUMERO,15,10X,20HTIPO DE HIPOTESIS : ,
2      40HACCIONES DIRECTAS SOBRE BARRAS (TIPO 2)/1X,21(1H=),10X,
3      60(1H=)////)
1600 FORMAT(1X,12,2H 8:14,2X,2F8,2,2(F8,2,8X,F8,3),9H . . . . .P)
1700 FORMAT(1X,11,2H 8:14,2X,2F8,2,2(F8,2,8X,F8,3))
9999 FORMAT(17/33X,14(1H=)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(1H=)//
2      1X,76(1H=)/5H C T,11X,24HDESCRIPCION DE LAS,5X,
3      14HSOLICITACIONES,15X,1H,5H A 1,32X,14HVALORES DE LAS,1X,
4      14HSOLICITACIONES,10X,1H,5H R P,25X,17HUNICA O INICIAL,
5      13X,5HFINAL,11X,1H,9H G O NUM,5X,10HPARAMETROS,4X,22(1H=)
6      ,2X,22(1H=),2X,1H,5H A --,4X,2H--,4X,1HA,6X,1HB,5X,6HNM,TORS
7      43H M,FLEC CORT. M,TORS M,FLEC CORT. ./
8      12H -- ---- 18(8H----- ):(1H,.)
C
      END

```

```

C      SUBROUTINE GEBAR(NEC,NUM,BARR,DIS,ACC,VI,VF,VR,NI,NF,INC,IGRH,*,*)
C      GENERACION LINEAL CONSECUTIVA(ND SIMULTANEA)
C
C      COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
C      COMMON/BARRAS/NUDOL(600),NUDOJ(600)
C      DIMENSION BARR(1),DIS(1),ACC(1)
C
C      UN SOLO ELEMENTO
C

```



```

IF(INC,NE,0) GO TO 20
NUM=NUM+1
IF(NUM,LE,NEC) GO TO 10
CALL ERROR(0,2,IGRH)
RETURN 14

```

```

C 10 BARR(NUM)=NI
ACC(NUM)=VI
DIS(NUM)=VR*DISN(NUDOI(NI),NUDOJ(NI))
RETURN 13

```

COMPROBACION

```

C 20 NN=(NF-NI)/INC+1
NAUX=NI+(NN-1)*INC
IF(NAUX,EQ,NF) GO TO 30
WRITE(ISE,1000)NI,NF,INC
RETURN 13

```

```

C 30 VINCR=(VF-VI)/(NN-1)
DO 50 I=1,NN
NUM=NUM+1
IF(NUM,LE,NEC) GO TO 40
CALL ERROR(0,2,IGRH)
RETURN 14

```

```

C 40 BARR(NUM)=NI+(I-1)*INC
ACC(NUM)=VI+(I-1)*VINCR
50 DIS(NUM)=VR*DISN(NUDOI(NI),NUDOJ(NI))
RETURN 13

```

```

C 1000 FORMAT(/45H * ATENCION *   EXISTE UN ERROR EN LOS DATOS ,
2      54HEMPLEADOS EN LA GENERACION LINEAL DE ACCIONES DIRECTAS/
3      16X,30HSOBRE BARRAS, ENTRE EL NUMERO ,14,14H   Y EL NUMERO,
4      15,31H   NO PUEDE HABER UN INCREMENTO/
5      16X,13HCONSTANTE DE ,14,32H   NUMEROS, SE IGNORAN POR TANTO
6      ,26H LOS DATOS DE DICHA FICHA,77)

```

END

SUBROUTINE ORDEN (N,A,NS)

```

C      BUSCA EL ORDEN CRECIENTE DE LOS VALORES ALMACENADOS EN A(N)
C      DEVOLVIENDO EN NS(I) SUS DIRECCIONES CONSECUTIVAS,
C      NS(1)=4 SIGNIFICA QUE EL PRIMER NUMERO EN TAMAÑO
C      DEL ARRAY A(I) ESTA EN LA POSICION NUMERO 4

```

```

C      DIMENSION A(1),NS(1)
C      REAL NS

```

PUESTA A CERO DE NS(I)

CALL LIMPIA (NS,N)

```

C      ULT=0,
C      IS=1

```

```

C
20 XMIN=10000.
   DO 50 J=1,N
   IF(A(J)-XMIN)30,50,50
30 IF(A(J)-ULT)50,50,40
40 XMIN=A(J)
50 CONTINUE

C
   ULT=XMIN

C
   DO 70 K=1,N
   IF(A(K)-XMIN)70,60,70
60 NS(IS)=K
   IS=IS+1
70 CONTINUE

C
   IF(IS=N)20,20,80
80 RETURN

C
   END

SUBROUTINE PUNTU(PNU,FNU,TNU,NFCH,IGRH,IHIP)
C
C   ACCIONES PUNTUALES SOBRE LA ESTRUCTURA
C
COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEUES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDV1,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
DIMENSION PNU(1),FNU(1),TNU(1)

C
   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH
   IF(NFCH)10,10,20

10 WRITE(ISE,1100)
   RETURN

C
20 IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1200)
   DO 50 I=1,NFCH
   READ(IE,1300)ITC,C01,C02,P,F,T
   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1400)ITC,C01,C02,P,F,T
   IF(ITC.EQ.0) CALL ISOP(C01,C02,NF,NC,EPS,ETA,ANG,R30,R50)
   CALL CART(C01,C02,NF,NC,EPS,ETA,ANG,R30,R50)

C
30 NA=NCAMB(NF,NC)*(NESP+1-NCAMB(NF,NC))
   IF(NA.GT.0) GO TO 40

C
C   VOLADIZOS
C
   IF(P.NE.0.) CALL PUVOL(P,1,NF,EPS,ANG,ETA,PNU,TNU)
   IF(F.NE.0.) CALL PUVOL(F,2,NF,EPS,ANG,ETA,FNU,TNU)
   IF(T.NE.0.) CALL PUVOL(T,2,NF,EPS,ANG,ETA,TNU,TNU)
   GO TO 50

C
C   INTERIOR
C

```

```

40 IF(P.NE.0.) CALL PUINT(P,NF,NC,EPS,ETA,PNU)
   IF(F.NE.0.) CALL PUINT(F,NF,NC,EPS,ETA,FNU)
   IF(T.NE.0.) CALL PUINT(T,NF,NC,EPS,ETA,TNU)
50 CONTINUE

C
   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1500) IHIP
   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,9999)

C
   DO 70 I=1,NUDOS
   CALL DESCAR (PNU(I),FNU(I),TNU(I),0.,R60,R70)
60 K=I+INIC-1
   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1600) IHIP,K,TNU(I),FNU(I),PNU(I)
   IF(IPERF.NE.0) WRITE(ISP,1700) IHIP,K,TNU(I),FNU(I),PNU(I)
70 CONTINUE
   RETURN

C
1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,91(IH=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
2      4HNUM.,15,10X,11A6,A4/1X,28(IH=),10X,70(IH=)////)
1100 FORMAT(52H * ATENCION *      SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE FICHAS:
2      26H DE ESTA HIPOTESIS ES CERO////)
1200 FORMAT(10X,43H DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA/)
1300 FORMAT(15,5F10,0)
1400 FORMAT (15X,15,3F10,3,2F10,2)
1500 FORMAT(/////17H HIPOTESIS NUMERO,15,10X,20HTIPO DE HIPOTESIS : ,
2      28HACCIONES PUNTUALES (TIPO 3)/1X,21(IH=),10X,48(IH=)////)
1600 FORMAT(1X,12,2X,14,2X,16X,2F8,2,F8,3,24X,9H . . . .,P)
1700 FORMAT(1X,11,2X,14,2X,16X,2F8,2,F8,3,24X)
9999 FORMAT(/33X,14(IH=)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(IH=)//
2      1X,76(IH=)/5H C T,11X,26HDESCRIPCION      DE      LAS:5X,
3      14HSOLICITACIONES:15X,1H,/5H A 1,32X,14HVALORES DE LAS:1X,
4      14HSOLICITACIONES:10X,1H,/5H R P,25X,17HUNICA O INICIAL,
5      13X,5HFINAL:11X,1H,/9H G O NUM,5X,10HPARÁMETROS,4X,22(IH=)
6      ,2X,22(IH=),2X,1H,/5H A --,4X,2H--,4X,1HA,6X,1HB,5X,6HM,TORS
7      43H M,FLEC CORT. M,TORS M,FLEC CORT. ,/
8      12H -- ---- ,8(8H----- ) ,1H, )

C
END

SUBROUTINE PUINT (P,NF,NC,EPS,ETA,PN)

C
C      PASO A NUDOS DE UNA CUADRICULA INTERIOR (CUADRILATERO O TRI-
C      ÁNGULO) DE UNA FUERZA, MOMENTO FLECTOR O TORSOR ISOSTATICAMENTE
C
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION PN(1)

C
I1=NUDCUA(NF,NC,1)-INIC+1
I2=NUDCUA(NF,NC,2)-INIC+1
I3=NUDCUA(NF,NC,3)-INIC+1
I4=NUDCUA(NF,NC,4)-INIC+1

C
PN(I1)=PN(I1)+P*(1,-EPS)*(1,-ETA)
PN(I2)=PN(I2)+P*EPS*(1,-ETA)
PN(I3)=PN(I3)+P*EPS*ETA
PN(I4)=PN(I4)+P*(1,-EPS)*ETA
RETURN

C
END

```

SUBROUTINE PUVOL(P,IT,IF,ALFA,ANGP,RP,PN,TN)

PASO A NUDOS DEL BORDE DE UNA FUERZA, MOMENTO FLECTOR O TORSOR
PUNTUAL SITUADA EN UN VOLADIZO.

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDYS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/COORD/X(600),Y(600)
COMMON/FRANJA/ITER(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION PN(1),TR(1)

NUMEROS DE LOS NUDOS

IF(RP)10,10,20
10 NI=NUDCUA(IF,1,1)-INIC+1
NF=NUDCUA(IF,1,2)-INIC+1
GO TO 30
20 NC=NCFR(IF)
NI=NUDCUA(IF,NC,4)-INIC+1
NF=NUDCUA(IF,NC,3)-INIC+1

VALORES GEOMETRICOS

30 DELX=X(NF)-X(NI)
DELY=Y(NF)-Y(NI)
ANGR=ANGULO(DELX,DELY)
RS=ABS(RP)*COS(ANGP-ANGR)
SP=RP*SIN(ANGP-ANGR)
SP=ABS(SP)
RLON=DISN(NI,NF)
BETA=ALFA+RS/RLON

2 CASOS ESPECIALES: BETA<0, Y BETA>1,

IF(BETA)40,70,50
40 BETA=0,
GO TO 70
50 IF(BETA=1.)70,70,60
60 BETA=1.

70 PN(NI)=PN(NI)+P*(1.-BETA)
PN(NF)=PN(NF)+P*BETA
IF(IT=1)90,80,90
80 TN(NI)=TN(NI)-P*SP*(1.-BETA)*ABS(RP)/RP
TN(NF)=TN(NF)+P*SP*BETA*ABS(RP)/RP
90 RETURN

END

FUNCTION NCAMB (NF,NC)

CAMBIO EN LA ~~NUMERACION~~ NUMERACION DE LA CUADRICULA NC DE LA FRANJA NF

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
NINER,NSOP,ANCHO

NCAMB=NC
IF(NC.LT,0.OR,NC.GT,NESP) RETURN
IF((NF.GE,NESP).OR.(ITPOLI.NE,2)) GO TO 10
NCAMB=NC-NF+NESP
RETURN

10 NT=NFRS-NF+1
IF((NT.GE,NESP).OR.(ITPOLJ.NE,2)) RETURN

NCAMB=NC-NT+NESP
RETURN

END

FUNCTION DISN(I,J)

DISTANCIA ENTRE DOS NUDOS

COMMON/COORD/X(600),Y(600)

DISN=SQRT((X(J)-X(I))*(X(J)-X(I))+(Y(J)-Y(I))*(Y(J)-Y(I)))
RETURN

END

SUBROUTINE CHLON(BARR,OR,DD,DF,PBD,PBF,TBD,TBF,
NEC,IGRH,IHIP,NC,IND)

CUCHILLOS LONGITUDINALES CON QUIEBROS EN LA LEY DE CARGAS

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
DIMENSION BARR(1),OR(1),DD(1),DF(1),PBD(1),PBF(1),TBD(1),TBF(1)

IF(IMPR.NE,0.AND,NC.EQ,1) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH
IF(IMPR.NE,0) WRITE(ISE,1100)NC,IHIP

NBI=0
READ(IE,1150)NFCH
IF(NFCH.GE,2) GO TO 10
WRITE(ISE,1200)
RETURN

10 READ(IE,1300)ITI,PCI,SCI,PI,TI

IF(IMPR.NE,0) WRITE(ISE,1400)ITI,PCI,SCI,PI,TI
NDO=NFCH-1
DO 20 NPA=1,NDO

```

READ(IE,1300)ITF,PCF,SCF,PF,TF
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1500)ITF,PCF,SCF,PF,TF
CALL CUCH(GARR,DD,DF,PBD,PDF,TBD,TBF,ITI,PCI,SCI,PI,TI,
          ITF,PCF,SCF,PF,TF,NR,NEC,IND,IGRH)
IF(IND.EQ.2) CALL LRROR(0,4,1GRH)
IF(IND.NE.0) RETURN
ITI=ITF
PCI=PCF
SCI=SCF
PI=PF
TI=TF
20 CONTINUE

```

ESCRIBIR RESULTADOS

```

IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,9999)
CALL ORDEN(NBI,BARR,OR)
DO 30 I=1,NBI
NPOS=OR(I)
NBAR=BARR(NPOS)
CALL DESCAR(TBD(NPOS),PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS),R25,R30)
25 IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1600)IHIP,NBAR,DD(NPOS),DF(NPOS),
      TBD(NPOS),PBD(NPOS),TSF(NPOS),PBF(NPOS)
      IF(IPERF.NE.0) WRITE(ISP,1700)IHIP,NBAR,DD(NPOS),DF(NPOS),
      TBD(NPOS),PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS)
30 CONTINUE
RETURN

```

```

1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,9I(1H=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
2      4HNUM.,15,10X,11A6,A4/1X,28(1H=),10X,70(1H=)////)
1100 FORMAT(////10X,25HCUCHILLO DE CARGAS NUMERO,15,15X,10HHIPOTESIS ,
2      6HNUMERO,15/10X,30(1H=),15X,21(1H=)//
3      /20X,23H DATOS LEIDOS : ACCIONES,
4      20H SOBRE LA ESTRUCTURA/)
1150 FORMAT(15)
1200 FORMAT(//53H * ATENCION * SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE PUNTOS DE,
2      38H QUIEBRO EN ESTE CUCHILLO LONGITUDINAL/15X,9HES MENOR ,
3      48HQUE DOS, EL PROGRAMA SALTA AL SIGUIENTE GRUPO DE,
4      11H HIPOTESIS.//)
1300 FORMAT(15,9F10,0)
1400 FORMAT(20X,16HPUNTOS ANGULOSOS,115,3F15,3,F15,2)
1500 FORMAT(36X,115,3F15,3,F15,2)
1700 FORMAT(1X,11,2H 8,14,2X,3F8,2,8X,F8,3,F8,2,8X,F8,3)
1600 FORMAT(1X,12,2H 8,14,2X,3F8,2,8X,F8,3,F8,2,8X,F8,3,9H . . . . .P)
9999 FORMAT(//33X,14(1H=)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(1H=)//
2      1X,76(1H=)/5H C T,11X,26HDESCRIPCION DE LAS,5X,
3      14HSOLICITACIONES,15X,1H,5H A 1,32X,14HVALORES DE LAS,1X,
4      14HSOLICITACIONES,10X,1H,5H R P,25X,17HUNICA O INICIAL,
5      13X,5HFINAL,11X,1H,7H G O NUM,5X,10HPARAMETROS,4X,22(1H=)
6      ,2X,22(1H=),2X,1H,5H A --,4X,2H--,4X,1HA,6X,1HB,5X,6HM,TORS
7      43H M.FLEC CORT. M.TORS M.FLEC CORT. ./
8      12H -- ---- ,8(8H-----),1H.)

```

END

SUBROUTINE CUCH(BARR,DD,DF,PBD,PBF,TBD,TBF,ITI,PCI,SCI,PI,TI,
2 ITF,PCF,SCF,PF,TF,NBI,NEC,IND,IGRH)

PASO A BARRAS LONGITUDINALES DE LAS CARGAS DE UN CUCHILLO
LONGITUDINAL

IND=1 TENDON NO LONGITUDINAL

IND=2 CAPACIDAD DEL ARRAY DE CARGA EXCEDIDA

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,

NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,

NINER,NSOP,ANCHO

DIMENSION BARR(1),DD(1),DF(1),PBD(1),PBF(1),TBD(1),TBF(1)

DIMENSION DI(51)

COORDENADAS ISOPARAMETRICAS DE CUADRICULA

IF(ITI,EQ,0) CALL ISOP(PCI,SCI,NFI,NCI,EPI,ETI,ANGI,R10,R60)

CALL CART(PCI,SCI,NFI,NCI,EPI,ETI,ANGI,R10,R60)

10 IF(ITF,EQ,0) CALL ISOP(PCF,SCF,NFF,NCF,EFF,ETF,ANGF,R20,R60)

CALL CART(PCF,SCF,NFF,NCF,EFF,ETF,ANGF,R20,R60)

COMPROBACION DEL CARACTER LONGITUDINAL DEL TENDON

20 CALL LONGT(NFI,NCI,EPI,ETI,NFF,NCF,EFF,ETF,ETNI,R30,R60)

CALCULO DE ACCIONES SOBRE BARRAS

30 CALL DISINT(NFI,EPI,ETI,NFF,EFF,ETF,DI,DTOT)

DO 50 NF=NFI,NFF

ALFA1=0,

ALFA2=1,

IF (NF,EQ,NFI) ALFA1=EPI

IF(NF,EQ,NFF) ALFA2=EFF

COMP=ALFA2-ALFA1

IF(ABS(COMP),LT,0,DI) GO TO 50

P1=PI+DI(NF)*(PF-P1)/DTOT

P2=PI+DI(NF+1)*(PF-P1)/DTOT

T1=TI+DI(NF)*(TF-TI)/DTOT

T2=TI+DI(NF+1)*(TF-TI)/DTOT

IF((NCI,GE,1).AND.(NCI,LE,NESP)) GO TO 40

VOLADIZOS

NBI=NB1+1

IF(NBI,GE,NEC) GO TO 70

CALL CHVOL(NF,ALFA1,ALFA2,ETNI,ETNI,P1,P2,T1,T2,PBD(NBI),TBD(NBI),

2 DD(NBI),PBF(NBI),TBF(NBI),DF(NBI),BARR(NBI))

GO TO 50

INTERIOR

40 NBI=NB1+2

IF(NBI,GT,NEC) GO TO 70

NAUX=NB1-1

```

C      NC=NCAMB(NFI,NCI)
      IF(NF.LT.NESP.AND.ITPOLI.EQ.2) NC=NC+NF-NESP
      NCOMP=NFRS-NESP+1
      IF(NF.GT.NCOMP.AND.ITPOLJ.EQ.2) NC=NC-NF+NCOMP

C      ETA1=ETNI
      ETA2=ETNI
      IF(NF.EQ.NFI.AND.NC.EQ.1.AND.ITPOLI.EQ.2) ETA1=ETI
      IF(NF.EQ.NFF.AND.NC.EQ.1.AND.ITPOLJ.EQ.2) ETA2=ETF
      IF(NF.EQ.NFI.AND.NC.EQ.NF.AND.ITPOLI.EQ.1) ETA1=ETI
      NN=NFRS+1-NF
      IF(NF.EQ.NFF.AND.NC.EQ.NN.AND.ITPOLJ.EQ.1) ETA2=ETF

C      CALL CHINT(NF,NC,ALFA1,ALFA2,ETA1,ETA2,P1,P2,T1,T2,PBD(NAUX),
2         TBD(NAUX),DD(NAUX),PBF(NAUX),TBF(NAUX),DF(NAUX),BARR(NAUX),
3         PBD(NB1),TBD(NB1),DD(NB1),PBF(NB1),TBF(NB1),DF(NB1),
4         BARR(NB1))
50  CONTINUE
      IND=0
      RETURN

C      60  WRITE(15E,1000) ITI,PCI,SCI,ITF,PCF,SCF
      IND=1
      RETURN

C      70  IND=2
      RETURN

C      1000 FORMAT( 50H * ATENCION *  LOS PUNTOS CUYAS CARACTERISTICAS SE,
2         49H ESPECIFICAN A CONTINUACION NO PUEDEN DEFINIR UNA/
3         48H                               LINEA ISOPARAMETRICA LONGITUDINAL/
4         46H TIPO DE COORD.          COORD. N.1      COORD. N.2//
5         (18,F24,3,F14,3))

C      END

SUBROUTINE LONGT(NFI,NCI,EPI,ETI,NFF,NCF,EPF,ETF,ETNI,*,*)
C      COMPROBEA SI DOS PUNTOS DEFINEN UNA LINEA LONGITUDINAL
C      (LINEA LONGITUDINAL DIRECCION DEL EJE DEL CAMINO)
C
COMMON/10/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2         NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3         NINER,NSOP,ANCHO

C      NCIN=NCAMB(NFI,NCI)
      NCFN=NCAMB(NFF,NCF)

C      INICIALIZAR

C      ETNI=ETI
      ETNF=ETF

C      VOLADIZOS

C      IF((NCIN.LT.1).OR.(NCIN.GT.NESP)) GO TO 40

```



```

C
C      INTERIOR      4 CASOS ESPECIALES
C
      IF(ITPOLI,NE,1) GO TO 10
      IF((NFI,LE,NESP),AND,(NCI,EQ,NFI)) ETNI=SCN(1,NFI,NCI,EPI,ETI)
      IF((NFF,LE,NESP),AND,(NCF,EQ,NFF)) ETNF=SCN(1,NFF,NCF,EPF,ETF)
C
10  IF (ITPOLI,NE,2) GO TO 20
      IF((NFI,LE,NESP),AND,(NCI,EQ,1)) ETNI=SCN(2,NFI,NCI,EPI,ETI)
      IF((NFF,LE,NESP),AND,(NCF,EQ,1)) ETNF=SCN(2,NFF,NCF,EPF,ETF)
C
20  IF(ITPOLJ,NE,1) GO TO 30
      N1=NFRS+1
      N2=NFI+NCI
      IF(N1,EQ,N2) ETNI=SCN(3,NFI,NCI,EPI,ETI)
      N2=NFF+NCF
      IF(N1,EQ,N2) ETNF=SCN(3,NFF,NCF,EPF,ETF)
C
30  IF(ITPOLJ,NE,2) GO TO 40
      N1=NFRS-NESP
      IF((NFI,GT,N1),AND,(NCI,EQ,1)) ETNI=SCN(4,NFI,NCI,EPI,ETI)
      IF((NFF,GT,N1),AND,(NCF,EQ,1)) ETNF=SCN(4,NFF,NCF,EPF,ETF)
C
40  COMP=(NCFN+ETNF-NCIN-ETNI)/(NFF+EPF-NFI-EPI)
      IF(NCIN,LT,1,OR,NCIN,GT,NESP) COMP=COMP/ANCH0
      ETNI=(NCIN+ETNI+NCFN+ETNF)/2,-NCIN
      IF(ABS(COMP),LE,0.15) RETURN 10
50  RETURN 11
C
      END
C
      FUNCTION SCN(IND,NF,NC,ALFA,BETA)
C
C      CAMBIO DE LA SEGUNDA COORDENADA ISOPARAMETRICA DE UN
C      PUNTO SITUADO EN UNA CUADRICULA TRIANGULAR.
C
      COMMON/COORD/X(600),Y(600)
      COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
C
C      NUMEROS DE LOS NUDOS
C
      I1=NUDCUA(NF,NC,1)
      I2=NUDCUA(NF,NC,2)
      I3=NUDCUA(NF,NC,3)
      I4=NUDCUA(NF,NC,4)
C
      XA=X(I1)+ALFA*(X(I2)-X(I1))
      YA=Y(I1)+ALFA*(Y(I2)-Y(I1))
      XB=X(I4)+ALFA*(X(I3)-X(I4))
      YB=Y(I4)+ALFA*(Y(I3)-Y(I4))
C
      D1=DISN(I1,I4)
      D2=DISN(I2,I3)
      AB=DIST(XA,YA,XB,YB)
      GO TO (10,20,30,40),IND
C
10  SCN=BETA*AB/D2
      RETURN
C
20  SCN=1,-(1,-BETA)*AB/D2

```

```
C      RETURN
C
30  SCN=BETA*AB/D1
    RETURN
C
40  SCH=1.-(1.-BETA)*AB/D1
    RETURN
C
    END

SUBROUTINE CHINT (NF,NC,ALFA1,ALFA2,BETA1,BETA2,P1,P2,T1,T2,
2      PBD1,TBD1,DD1,PBF1,TBF1,DF1,BAR1,
3      PBD2,TBD2,DD2,PBF2,TBF2,DF2,BAR2)

C      PASO A BARRAS LONGITUDINALES DE CUCHILLOS DE CARGA
C      LONGITUDINALES EN EL INTERIOR
C
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION NB(4),IA(4)

C      NUMEROS DE LAS BARRAS
C
CALL BARCUA (NF,NC,NB)

C      LONGITUDES DE LAS BARRAS
C
DO 10 I=1,4
10  IA(I)=NUDCUA(NF,NC,I)
    D1=D1SN(IA(1),IA(2))
    D3=D1SN(IA(4),IA(3))
    DD1=ALFA1*D1
    DD2=ALFA1*D3
    DF1=ALFA2*D1
    DF2=ALFA2*D3

C      VALORES DE LOS ESFUERZOS
C
PBD1=P1*(1.-BETA1)
PBD2=P1*BETA1
PBF1=P2*(1.-BETA2)
PBF2=P2*BETA2
TBD1=T1*(1.-BETA1)
TBD2=T1*BETA1

TBF1=T2*(1.-BETA2)
TBF2=T2*BETA2
BAR1=NB(1)
BAR2=NB(3)
RETURN
C
END
```

SUBROUTINE CHVOL (NF,ALFA1,ALFA2,DIST1,DIST2,P1,P2,T1,T2,PBD,TBD,
DD,PBF,TBF,DF,BARR)

PASO A BARRAS LONGITUDINALES DE BORDE DE CUCHILLOS DE CARGA
(CORTANTE O TORSOR) EN VOLADIZO

COMMON/Franja/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION NB(4)

NUMERO DE LA BARRA

DAUX=DIST1+DIST2

IF(DAUX)10,10,20

10 CALL BARCUA(NF,1,NB)

IB=NB(1)

BLON=DISN (NUDCUA(NF,1,1),NUDCUA(NF,1,2))

GO TO 30

20 NC=NCFR(NF)

CALL BARCUA (NF,NC,NB)

IB=NB(3)

BLON=DISN (NUDCUA(NF,NC,3),NUDCUA(NF,NC,4))

30 DD=BLON*ALFA1

DF=BLON*ALFA2

PBD=P1

PBF=P2

TBD=-P1*DIST1+T1

TBF=-P2*DIST2+T2

BARR=IB

RETURN

END

SUBROUTINE UNIF(PBD,TBD,PBF,TBF,NFCH,IGRH,IHIP)

SOBRECARGAS UNIFORMES

COMMON/10/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,

2 NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,

3 NINER,NSOP,ANCHO

COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)

DIMENSION PBD(1),TBD(1),PBF(1),TBF(1)

IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH

IF(NFCH)10,10,20

10 WRITE(ISE,1100)

RETURN

20 IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1200)

DO 70 I=1,NFCH

READ(IE,1300)ITI,P,NTIRI,NTIRF,NFRI,NFRF,VUINF,VUSUP

IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1400)ITI,P,NTIRI,NTIRF,NFRI,NFRF,

2 VUINF,VUSUP

IF(ITI)40,40,30

SOBRECARGA TOTAL

```

30 NERI=1
   NERF=NERF5
   NTIRI=1
   NTIRF=NESP
   IF(VUINF.GT.0.) NTIRI=-1
   IF(VUSUP.GT.0.) NTIRF=NESP+1

```

```

40 DO 70 NF=NERI,NERF
   II=NTIRI
   IF=NTIRF
   IF(NTIRI.GE.0) GO TO 50

```

VOLADIZO INFERIOR

```

   IF((ITPOLI.EQ.2).AND.(NF.LE.NESP)) GO TO 45
   N1=NERF5-NF+1
   IF((ITPOLJ.EQ.2).AND.(N1.LE.NESP)) GO TO 45
   CALL SOVOL (NF,-VUINF,P,PBD,PBF,TBD,TBF)
45 II=1

```

```

50 IF(NTIRF.LE.NESP) GO TO 60

```

VOLADIZO SUPERIOR

```

   IF((ITPOLI.EQ.1).AND.(NF.LE.NESP)) GO TO 55
   N1=NERF5-NF+1
   IF((ITPOLJ.EQ.1).AND.(N1.LE.NESP)) GO TO 55
   CALL SOVOL (NF,VUSUP,P,PBD,PBF,TBD,TBF)
55 IF=NESP

```

INTERIOR

```

60 IF ((IF.LT.0).OR.(II.GT.NESP)) GO TO 70
   DO 65 NT=II,IF
   NC=NT

```

4 CASOS ESPECIALES: ZONAS TRIANGULARES

```

   IF((NF.LE.NESP).AND.(ITPOLI.EQ.1).AND.(NT.GT.NF)) GO TO 65

```

```

   N1=NERF5-NF+1
   IF((N1.LT.NESP).AND.(ITPOLJ.EQ.1).AND.(NT.GT.N1)) GO TO 65

```

```

   N2=NF+NT
   IF((NF.LT.NESP).AND.(ITPOLI.EQ.2).AND.(N2.LE.NESP)) GO TO 65
   IF((NF.LT.NESP).AND.(ITPOLI.EQ.2).AND.(N2.GT.NESP)) NC=N2-NESP

```

```

   N2=N1+NT
   IF((N1.LT.NESP).AND.(ITPOLJ.EQ.2).AND.(N2.LE.NESP)) GO TO 65
   IF((N1.LT.NESP).AND.(ITPOLJ.EQ.2).AND.(N2.GT.NESP)) NC=N2-NESP

```

```

   CALL SOINT (NF,NC,P,PBD,PBF)

```

```

65 CONTINUE

```

```

70 CONTINUE

```

```

   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1500)IHIP

```

```

   IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,9999)

```

```

DO 90 I=1,NBARS
CALL DESCAR(PBD(I),PBF(I),TBD(I),TBF(I),R80,R90)

```

```

80 IF (IMPR,NE,0) WRITE (ISE,1600) IHIP,1,TBD(1),PBD(1),TBF(1),PBF(1)
  IF (IPERF,NE,0) WRITE (ISP,1700) IHIP,1,TBD(1),PBD(1),TBF(1),PBF(1)
90 CONTINUE
  RETURN
C
1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,91(1H=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
  2      4HNUM,,15,10X,11A6,A4/1X,28(1H=),10X,70(1H=)////)
1100 FORMAT(52H * ATENCION *      SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE FICHAS:
  2      26H DE ESTA HIPOTESIS ES CERO////)
1200 FORMAT(10X,43H DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA/)
1300 FORMAT(15, F10,0,415,2F10,0)
1400 FORMAT(15X,15, F10,3,415,2F10,3)
1500 FORMAT(/////17H HIPOTESIS NUMERO:15,10X,20HTIPO DE HIPOTESIS ; ,
  2      31HSOBRECARGAS UNIFORMES (TIPO 5)/1X,21(1H=),10X,
  3      51(1H=)////)
9999 FORMAT(//33X,14(1H=)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(1H=)//
  2      1X,76(1H=)/5H C T,11X,26HDESCRIPCION      DE LAS,5X,
  3      14HSOLICITACIONES,15X,1H,/5H A 1,32X,14HVALORES DE LAS,1X,
  4      14HSOLICITACIONES,10X,1H,/5H R P,25X,17HUNICA O INICIAL,
  5      13X,5HFINAL,11X,1H,/9H G O NUM,5X,10HPARAMETROS,4X,22(1H=)
  6      ,2X,22(1H=),2X,1H,/5H A --,4X,2H--,4X,1HA,6X,1HB,5X,6HM,TORS
  7      43H M,FLEC CORT. M,TORS M,FLEC CORT. ./
  8      12H -- ---- ,8(8H-----)1H,)
1600 FORMAT(1X,12,2H 3,14,2X,16X,F8,2,8X,F8,3,F8,2,8X,F8,3,9H , ...,P)
1700 FORMAT(1X,11,2H 3,14,2X,16X,F8,2,8X,F8,3,F8,2,8X,F8,3)
C
  END

SUBROUTINE SOINT (NF,NC,P,PBD,PBF)
C
C      PASO A BARRAS LONGITUDINALES EN CUADRICULAS INTERIORES DE
C      SOBRECARGA UNIFORME EXTENDIDA A TODA LA CUADRICULA
C
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION PBD(1),PBF(1)
DIMENSION NB(4),IA(4)
C
C      NUMEROS DE LAS DOS BARRAS LONGITUDINALES DE LA CUADRICULA.
C
CALL BARCUA(NF,NC,NB)
NI=NB(1)
NS=NB(3)
C
C      LONGITUDES DE BARRAS
C
DO 10 I=1,4
10 IA(I)=NUDCUA(NF,NC,I)
D2=DISN(IA(2),IA(3))
D4=DISN(IA(4),IA(1))
C
PBD(NI)=PBD(NI)+P *D4/2,
PBD(NS)=PBD(NS)+P *D4/2,
PBF(NI)=PBF(NI)+P *D2/2,
PBF(NS)=PBF(NS)+P *D2/2,
RETURN
C
  END

```

SUBROUTINE SOVOL (NF,DIST,P,PBD,PBF,TBD,TBF)

PASO A BARRAS LONGITUDINALES DE BORDE, DE SOBRECARGAS UNIFORMES EN VOLADIZO,

COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
DIMENSION PBD(1),PBF(1),TBD(1),TBF(1)
DIMENSION NB(4)

NUMERO DE LA BARRA AFECTADA

IF(DIST)10,10,20
10 CALL BARCUA(NF,1,NB)
NUMB=NB(1)
GO TO 30
20 CALL BARCUA(NF,NCFR(NF),NB)
NUMB=NB(3)
30 PBD(NUMB)=PBD(NUMB)+P *ABS(DIST)
PBF(NUMB)=PBF(NUMB)+P *ABS(DIST)
TBD(NUMB)=TBD(NUMB)-P *DIST*ABS(DIST)/2,
TBF(NUMB)=TBF(NUMB)-P *DIST*ABS(DIST)/2,
RETURN

END

2 SUBROUTINE TENDON (BARR,OR,DD,DF,PBD,PBF,TBD,TBF,
NEC,IGRH,IHIP,NT,IND)

ACCIONES REPARTIDAS DEL PRETENSADO (CUCHILLOS DE CARGA)
OR(2)=4 LA SEGUNDA DE LAS BARRAS QUE HAY QUE
ESCRIBIR TIENE TODOS SUS DATOS DE CARGA EN LA
POSICION NUMERO 4 DE LOS DIFERENTES ARRAY .
EL NUMERO DE DICHA BARRA ESTÁ EN LA POSICION BARR(4)

IND=1 TENDON NO LONGITUDINAL
IND=2 CAPACIDAD DEL ARRAY DE CARGA EXCEDIDA

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)

DIMENSION BARR(1),OR(1),DD(1),DF(1),PBD(1),PBF(1),TBD(1),TBF(1)

IF(IMPR,NE.0,AND,NT,EQ,1) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH
IF(IMPR,NE.0) WRITE(ISE,1100)NT,IHIP

READ(IE,1200) NANG,NACJ
NB1=0

IF(NANG,GE,2) GO TO 10
IF(IMPR,NE.0) WRITE(ISE,1300)
GO TO 30

CUCHILLOS DE CARGA

```

10 READ(IE,1500) ITI,PCI,SCI,PI,TI
   IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1400)ITI,PCI,SCI,PI,TI
   NI=NANG-1
   DO 20 NPA=1,NI
     READ(IE,1500)ITF,PCF,SCF,PF,TF
     IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1600)ITF,PCF,SCF,PF,TF
     CALL CUCH(BARR,DD,DF,PBD,PBF,TBD,TBF,ITI,PCI,SCI,PI,TI,ITF,PCF,
       SCF,PF,TF,NB1,NEC,IND,IGRH)
     IF(IND,EQ,2) CALL ERROR(0,6,IGRH)
     IF(IND,NE,0) RETURN
     ITI=ITF
     PCI=PCF
     SCI=SCF
     PI=PF
     TI=TF
20 CONTINUE

```

ANCLAJES

```

30 IF(NACJ,GT,0) GO TO 40
   IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1700)
   IF(NANG,LT,2) RETURN
   GO TO 60

40 NB2=NB1
   READ(IE,1500) IT,PC,SC,P,T
   IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1800)IT,PC,SC,P,T
   CALL ANCLJ(BARR,DD,PBD,TBD,IT,PC,SC,P,T,NB2,NEC,IND,IGRH)
   IF(IND,EQ,2) RETURN
   IF(NACJ,EQ,1) GO TO 60
   DO 50 I=2,NACJ
     READ(IE,1500)IT,PC,SC,P,T
     IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1600)IT,PC,SC,P,T
     CALL ANCLJ(BARR,DD,PBD,TBD,IT,PC,SC,P,T,NB2,NEC,IND,IGRH)
     IF(IND,EQ,2) RETURN
50 CONTINUE

```

ESCRITURA DE CARGAS DEBIDAS A CUCHILLOS

```

60 IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,9999)
   IF(NB1,EQ,0) GO TO 80
   CALL ORDEN(NB1,BARR,OR)
   DO 70 I=1,NB1
     NPOS=OR(I)
     NBAR=BARR(NPOS)
     CALL DESCAR(TBD(NPOS),PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS),R65,R70)
65 IF(IPERF,NE,0) WRITE(ISP,2000)IHIP,NBAR,DD(NPOS),DF(NPOS),
       TBD(NPOS),PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS)
   IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1900)IHIP,NBAR,DD(NPOS),DF(NPOS),

```

TBD(NPOS),PBD(NPOS),TBF(NPOS),PBF(NPOS)

```

70 CONTINUE

```

```

   IF(NACJ,LE,0) RETURN

```

ESCRITURA DE CARGAS DEBIDAS A ANCLAJES

```

80 NDEL=NB2-NB1
   AUX=NB1
   CALL ORDEN(NDEL,BARR(NB1+1),OR)
   DO 90 I=1,NDEL
     NPOS=OR(I)+AUX
     NBAR=BARR(NPOS)
     CALL DESCAR(TBD(NPOS),PBD(NPOS),0,0,N85,N90)
85  IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,2100)IHIP,NBAR,DD(NPOS),TBD(NPOS),
      PBD(NPOS)
      IF(IPERF,NE,0) WRITE(ISP,2200)IHIP,NBAR,DD(NPOS),TBD(NPOS),
      PBD(NPOS)
90  CONTINUE
   RETURN
C
1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,91(1H=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
2      4HNUM.,15,10X,11A6,A4/1X,28(1H=),10X,70(1H=)////)
1100 FORMAT(10X,15HTENDON NUMERO ,15,15X,18HHIPOTESIS NUMERO ,15/
2      10X,20(1H=),15X,23(1H=)//20X,23H DATOS LEIDOS : ACCIONES,
3      20H SOBRE LA ESTRUCTURA/)
1200 FORMAT(215)
1300 FORMAT(20X,16HPUNTOS ANGULOSOS,14X,25HSE HA LEIDO QUE EL NUMERO,
2      36H DE PUNTOS ANGULOSOS ES MENOR QUE 2,///)
1400 FORMAT(20X,16HPUNTOS ANGULOSOS,15,3F15,3,F15,2)
1500 FORMAT(15,4F10,0)
1600 FORMAT(36X,115,3F15,3,F15,2)
1700 FORMAT(20X,17HPUNTOS DE ANCLAJE,13X,25HSE HA LEIDO QUE EL NUMERO,
2      30H DE PUNTOS DE ANCLAJE ES CERO,///)
1800 FORMAT(20X,17HPUNTOS DE ANCLAJE,114,3F15,3,F15,2)
1900 FORMAT(1X,12,2H 8,14,2X,3F8,2,8X,F8,3,F8,2,8X,F8,3,9H , . . . . ,P)
2000 FORMAT(1X,11,2H 8,14,2X,3F8,2,8X,F8,3,F8,2,8X,F8,3)
2100 FORMAT(1X,12,2H 1,14,2X,F8,2,8X,F8,2,8X,F8,2,24X,9H , . . . . ,P)
2200 FORMAT(1X,11,2H 1,14,2X,F8,2,8X,F8,2,8X,F8,2)
9999 FORMAT(//33X,14(1H=)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(1H=)//
2      1X,76(1H=)/5H C T,11X,26HDESCRIPCION DE LAS,5X,
3      14HSOLICITACIONES,15X,1H,5H A 1,32X,14HVALORES DE LAS,1X
4      14HSOLICITACIONES,10X,1H,5H R P,25X,17HUNICA O INICIAL,
5      13X,5HFINAL,11X,1H,9H G O NUM,5X,10HPARAMETROS,4X,22(1H=)
6      ,2X,22(1H=),2X,1H,5H A --,4X,2H--,14X,1HA,6X,1HB,5X,6HM,TORS
7      43H M,FLEC CORT, M,TORS M,FLEC CORT, ./
8      12H -- --- ,8(8H-----) ,1H,
C
END
C
SUBROUTINE ANCLJ(BARR,DD,PBD,TBD,IT,PC,SC,P,T,NB2,NEC,IND,IGRH)
C
C      PASO A BARRAS LONGITUDINALES DE LAS CARGAS PUNTUALES
C      DEBIDAS A ANCLAJES
C
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
DIMENSION BARR(1),DD(1),PBD(1),TBD(1)
C
C      COORDENADAS ISOPARAMETRICAS DE CUADRICULA
C
IF(IT,EQ,0) CALL ISOI(PC,SC,NF,NC,EPS,ETA,ANG,R10,R30)
CALL CART(PC,SC,NF,NC,EPS,ETA,ANG,R10,R30)
C
C      CALCULO DE ACCIONES SOBRE BARRAS

```



```
10 NA=NCAMB(NF,NC)*(NESP+1-NCAMB(NF,NC))
   IF(NA.GT.0) GO TO 40
```

```
      VOLADIZOS
```

```
      IF(P.NE.0.) CALL VOLAJ(NEC,BARR,DD,PBD,TBD,NB2,P, 1,NF,EPS,ANG,
2      ETA,R20,R50)
```

```
20 NB2=NB2+1
```

```
      IF(T.NE.0.) CALL VOLAJ(NEC,BARR,DD,PBD,TBD,NB2,T, 2,NF,EPS,ANG,
2      ETA,R30,R50)
```

```
30 RETURN
```

```
      INTERIOR
```

```
40 CALL INTAJ(NEC,BARR,DD,PBD,TBD,NB2,P,T,NF,NC,EPS,ETA,R30,R50)
```

```
50 IND=2
```

```
   CALL ERROR(0,7,IGRH)
```

```
   RETURN
```

```
END
```

```
SUBROUTINE INTAJ(NEC,BARR,DD,PBD,TBD,NB2,P,T,NF,NC,EPS,ETA,*,*)
```

```
      PASO A BARRAS LONGITUDINALES DE UNA CUADRICULA INTERIOR
      DE UN CORTANTE O M. TORSOR ISOSTATICAMENTE.
```

```
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
```

```
DIMENSION BARR(1),DD(1),PBD(1),TBD(1)
```

```
DIMENSION IB(4)
```

```
CALL BARCUA(NF,NC,IB)
```

```
IF(ETA.EQ.1.) GO TO 10
```

```
NB2=NB2+1
```

```
IF(NB2.GT.NEC) RETURN 14
```

```
BARR(NB2)=IB(1)
```

```
DD(NB2)=EPS*DISN(NUDCUA(NF,NC,1),NUDCUA(NF,NC,2))
```

```
PBD(NB2)=P*(1.-ETA)
```

```
TBD(NB2)=T*(1.-ETA)
```

```
10 IF(ETA.EQ.0.) RETURN 13
```

```
NB2=NB2+1
```

```
IF(NB2.GT.NEC) RETURN 14
```

```
BARR(NB2)=IB(3)
```

```
DD(NB2)=EPS*DISN(NUDCUA(NF,NC,4),NUDCUA(NF,NC,3))
```

```
PBD(NB2)=P*ETA
```

```
TBD(NB2)=T*ETA
```

```
RETURN 13
```

```
END
```

ILATION: NO DIAGNOSTICS.

```
      SUBROUTINE VOLAJ(NEC,BARR,DD,PBD,TBD,NB2,P,IT,NF,ALFA,ANGP,  
2      RP,*,*)
```

```
      PASO A BARRAS DE BORDE DE UN CORTANTE O M. TORSOR EN VOLADIZO
```

```
      COMMON/COORD/X(600),Y(600)  
      COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUOCUA(50,12,4)  
      COMMON/BARRAS/NUDOI(600),NUDOJ(600)  
      DIMENSION BARR(1),DD(1),PBD(1),TBD(1)  
      DIMENSION IB(4)
```

```
      NUMERO DE LA BARRA
```

```
      IF(RP)10,10,20  
10 CALL BARCUA(NF,1,IB)  
   NB=IB(1)  
   GO TO 30  
20 CALL BARCUA(NF,NCFR(NF),IB)  
   NB=IB(3)
```

```
      VALORES GEOMETRICOS
```

```
30 N1=NUDOI(NB)  
   N2=NUDOJ(NB)  
  
   RLON=DISN(N1,N2)  
   DELX=X(N2)-X(N1)  
   DELY=Y(N2)-Y(N1)  
   ANGR=ANGULO(DE LX,DE LY)  
   RS=ABS(RP)*COS(ANGP-ANGR)  
   SP=RP*SIN(ANGP-ANGR)  
   SP=ABS(SP)  
   BETA=ALFA+RS/RLON
```

```
      2 CASOS ESPECIALES BETA<0 Y BETA>1
```

```
      IF(BETA)40,70,50  
40 BETA=0,  
   GO TO 70  
50 IF(BETA-1,1)70,70,60  
60 BETA=1.  
70 NB2=NB2+1  
   IF(NB2.GT,NEC) RETURN 14  
   BARR(NB2)=NB  
   DD(NB2)=BETA*RLON
```

```
      CARGAS
```

```
      IF(IT.EQ.2) GO TO 80  
      PBD(NB2)=P  
      TBD(NB2)=-P*SP*ABS(RP)/RP  
      RETURN 13  
  
80 TBD(NB2)=TBD(NB2)+P  
   RETURN 13
```

```
      END
```

SUBROUTINE TRENES(PNU,TNU,NFCH,IGRH,IHIP)

PASO A NUDOS DE CORTANTES Y TORSORES DEBIDOS A LA ACCION
DE TRENES DE CARGAS.

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/TITULO/TIT(14),TITGH(12)
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ,NTRZS,NEJES,TPOLI,TPOLJ,NVANOS,
NFRS,NUDOS,NUDV,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/TREN/DISLN(20),DISTR(20),PRUE(21,21),XRUE(21,21),
YRUE(21,21)
DIMENSION PNU(1),TNU(1)

PI=4.*ATAN(1.)
IHIP=IHIP-1

TITULO

IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1000)TIT,IGRH,TITGH
IF(NFCH,GT,0) GO TO 10
WRITE(ISE,1100)
RETURN

FORMA DEL TREN

10 READ (IE,1200)ITIP,NEJLN,NEJTR
IF(NEJLN,LT,22,AND,NEJTR,LT,22) GO TO 20
WRITE(ISE,1300)
RETURN

20 IF(ITIP,NE,0) GO TO 25
NEJLN=2
NEJTR=3
N1=1
N2=2
DISLN(1)=2.
DISTR(1)=1.5
DISTR(2)=1.5
PRUE(1,1)=10.
PRUE(1,2)=10.
PRUE(2,1)=10.
PRUE(2,2)=10.
PRUE(3,1)=10.
PRUE(3,2)=10.
GO TO 29
25 N1=NEJLN-1
N2=NEJTR-1
READ(IE,1400)(DISLN(I),I=1,N1)
READ(IE,1400)(DISTR(I),I=1,N2)
READ(IE,1400)((PRUE(I,J),I=1,NEJTR),J=1,NEJLN)
29 IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1500)ITIP,NEJLN,NEJTR
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1600)(DISLN(I),I=1,N1)
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1600)(DISTR(I),I=1,N2)
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1600)((PRUE(I,J),I=1,NEJTR),J=1,NEJLN)

POSICIONES DEL TREN

DO 110 I=1,NFCH
READ(IE,1700)ITI,PCI,SCI,ANGI,ITF,PCF,SCF,ANGF,NPOS
IF(IMPR,NE,0) WRITE(ISE,1800)I,ITI,PCI,SCI,ANGI,ITF,PCF,SCF,
ANGF,NPOS

```

ANGI=ANGI*2.*PI/360.
ANGF=ANGF*2.*PI/360.
IF(ITI.EQ.0) CALL ISOP(PCI,SCI,NFI,NCI,EPI,ETI,AI,R30,R110)
CALL CART(PCI,SCI,NFI,NCI,EPI,ETI,AI,R30,R110)
30 IF(ITF.EQ.0) CALL ISOP(PCF,SCF,NFF,NCF,EPF,ETF,AF,R40,R110)
CALL CART(PCF,SCF,NFF,NCF,EPF,ETF,AF,R40,R110)

```

DEFINICION DE LAS POSICIONES EXTREMAS DE LA RUEDA POSTERIOR
DERECHA PARA INTERPOLAR LINEALMENTE.

```

40 CALL CAMBIC(NFI,NCI,EPI,ETI,XRI,YRI)
CALL CAMBIC(NFF,NCF,EPF,ETF,XRF,YRF)
DO 100 J=1,NPOS
CALL LIMPIA(PNU,NUDOS)
CALL LIMPIA(TNU,NUDOS)
XX=XRI+(XRF-XRI)*(J-1)/(NPOS-1)
YY=YRI+(YRF-YRI)*(J-1)/(NPOS-1)
ANGXY=ANGI+(ANGF-ANGI)*(J-1)/(NPOS-1)
CALL RUEDAS(XX,YY,ANGXY,NEJLN,NEJTR,R45,R100)
45 DO 70 K=1,NEJTR
DO 70 L=1,NEJLN
CALL CART(XRUE(K,L),YRUE(K,L),NFR,NCR,EPR,ETR,ANR,R50,R70)
50 NCA=NCAMB(NFR,NCR)
NA=NCA*(NESP+1-NCA)
IF(NA.GT.0) GO TO 60

```

VOLADIZO

```

CALL PUVOL(PRUE(K,L),1,NFR,EPR,ANR,ETR,PNU,TNU)
GO TO 70

```

INTERIOR

```

60 CALL PUINT(PRUE(K,L),NFR,NCR,EPR,ETR,PNU)
70 CONTINUE

```

ESCRIBIR RESULTADOS

```

IHIP=IHIP+1
IF(IMPR,NE.0) WRITE(1,SE,1900) IHIP,IGRM,TITGH,I,J
2 ((K,L,XRUE(K,L),YRUE(K,L),PRUE(K,L),K=1,NEJTR),L=1,NEJLN)
IF(IMPR,NE.0) WRITE(1,SE,9999)

```

```

DO 90 K=1,NUDOS
L=K+INIC-1
CALL DESCAR(PNU(K),TNU(K),0,0,R80,R90)
80 IF(IMPR,NE.0) WRITE(1,SE,2000) IHIP,L,TNU(K),PNU(K)
IF(IPERF,NE.0) WRITE(1,SP,2100) IHIP,L,PNU(K),TNU(K)
90 CONTINUE
100 CONTINUE
110 CONTINUE

```

RETURN

```

1000 FORMAT(12H1 ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,91(1H=)/20H GRUPO DE HIPOTESIS ,
2 4HNUM.,15,10X,11A6,A4/1X,28(1H=),10X,70(1H=)////)
1100 FORMAT(//52H * ATENCION * SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE FICHAS,
2 40H QUE DEFINEN POSICIONES DEL TREN ES CERO////)
1200 FORMAT(315)
1300 FORMAT(//54H * ATENCION * LA CAPACIDAD DE LOS ARRAY QUE DEFINEN
2 ,45H LAS DISTANCIAS ENTRE EJES DEL TREN DE CARGAS/
3 17X,52HHA SIDO EXCEDIDA.CAMBIA LOS VALORES DE LA TARJETA .
4 42H DIMENSION DISLN(20),DISTR(20),PRUE(21,21))

```

```

1400 FORMAT(8F10,0)
1500 FORMAT(//10X,43H DATOS LEIDOS ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA/
2      15X,3I5)
1600 FORMAT(15X,8F10,2)
1700 FORMAT(2(15,3F10,0),110)
1800 FORMAT(///34H FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO,15/1X,38(1H-)/
2      10X,34H DATOS LEIDOS POSICIONES DEL TREN/15X,2(15,3F10,2),
3      110)
1900 FORMAT(/////26H HIPOTESIS DE CARGA NUMERO,15/1X,30(1H=)/
2      8X,25H GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO,15,10X,12A6/8X,30(1H-),
3      10X,72(1H-)/
4      8X,33H FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO,15,10X,8H POSICION,
5      16H DEL TREN NUMERO,15/8X,38(1H-),10X,29(1H-)/
6      13X,23H POSICION DE LAS RUEDAS //13X,7H-RUEDA-,5X,8H-COOR X=
7      ,5X,8H-COOR Y=,6X,7H-CARGA-//14X,12,1H,,12,3(3X,F10,2)!)
2000 FORMAT(1X,12,2X,14,2X,8X,8X,F8,2,8X,F8,3,24X,9H , ....P)
2100 FORMAT(1X,11,2X,14,2X,8X,8X,F8,2,8X,F8,3)
9999 FORMAT(//33X,14(1H*)/33X,14H* RESULTADOS */33X,14(1H*)//
2      1X,76(1H,)/5H C T,11X,26H DESCRIPCION DE LAS,5X,
3      14HSOLICITACIONES,15X,1H,/5H A 1,32X,14H VALORES DE LAS,1X,
4      14HSOLICITACIONES,10X,1H,/5H R P,25X,17H UNICA O INICIAL,
5      13X,5H FINAL,11X,1H,/9H G O NUM,5X,10H PARAMETROS,4X,22(1H-)
6      ,2X,22(1H-),2X,1H,/5H A --,4X,2H-- ,4X,1H,6X,1H,5X,6H, TORS
7      43H M,FLEC CORT. M,TORS M,FLEC CORT. /
8      12H -- ---- ,8(8H----- ) ,1H.)

```

C
END

SUBROUTINE RUEDAS(XX,YY,ANGXY,NEJLN,NEJTR,*,*)

C
C CALCULA LAS COORDENADAS DE LAS RUEDAS DEL TREN EN FUNCION
C DE LA POSICION DE LA RUEDA POSTERIOR DERECHA Y EL ANGULO
C QUE FORMA EL EJE LONGITUDINAL DEL TREN CON EL EJE X,
C

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/TREN/DISLN(20),DISTR(20),PRUE(21,21),XRUE(21,21),
2 YRUE(21,21)

C
C PI=4*ATAN(1,)
C

C CALCULO DE COORDENADAS
C

C DT=0,
C

C DO 10 I=1,NEJTR
C IF(I.NE.1) DT=DT+DISTR(I-1)
C DL=0,
C DO 10 J=1,NEJLN
C DL=DL+DISLN(J-1)
C XRUE(I,J)=XX+DT*COS(ANGXY)+DL*COS(ANGXY+PI/2,)
C YRUE(I,J)=YY+DT*SIN(ANGXY)+DL*SIN(ANGXY+PI/2,)
C

10 CONTINUE

C
C COMPROBAR SI TODAS LAS RUEDAS SON INTERIORES
C

DO 20 I=1,NEJTR
DO 20 J=1,NEJLN
CALL CART(XRUE(I,J),YRUE(I,J),NF,NC,EP,ET,AN,R20,R30)

```
20 CONTINUE
RETURN 6
30 WRITE(ISE,1000)1,J
RETURN 7
```

```
1000 FORMAT(//25H * ATENCION * LA RUEDA (,12,1H,12,14H) NO PERTENECE,
2      51H AL INTERIOR DEL TABLERO. NO SE CONSIDERA POR TANTO,
3      24H ESTA POSICION DEL TREN,///)
```

END

SUBROUTINE CAMBIC (NF,NK,EPS,ETA,XP,YP)

CAMBIO DE ISOPARAMETRICAS DE CUADRICULA A CARTESIANAS

```
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/COORD/X(600),Y(600)
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
```

```
NCA=NCAMB(NF,NK)
IF(NCA*(NESP-NCA),LT,0) GO TO 10
```

INTERIOR

```
NA=NUDCUA(NF,NK,1)
NB=NUDCUA(NF,NK,2)
NC=NUDCUA(NF,NK,3)
ND=NUDCUA(NF,NK,4)
CALL ISOCAR(X(NA),X(NB),X(NC),X(ND),Y(NA),Y(NB),Y(NC),Y(ND),
2      EPS,ETA,XP,YP)
RETURN
```

VOLADIZOS

```
10 NA=NUDCUA(NF,1,1)
NB=NUDCUA(NF,1,2)
NCF=NCFR(NF)
NC=NUDCUA(NF,NCF,3)
ND=NUDCUA(NF,NCF,4)
XA=X(NA)+EPS*(X(NB)-X(NA))
YA=Y(NA)+EPS*(Y(NB)-Y(NA))
XB=X(ND)+EPS*(X(NC)-X(ND))
YB=Y(ND)+EPS*(Y(NC)-Y(ND))
ANG=ANGULO(XB-XA,YB-YA)
IF(NA.EQ.ND.AND.EPS.EQ.0.) ANG=ANGULO(X(NC)-X(NB),Y(NC)-Y(ND))
IF(NB.EQ.NC.AND.EPS.EQ.1.) ANG=ANGULO(X(ND)-X(NA),Y(ND)-Y(NA))
CALL NUVOL2(XB,YB,ANG,ETA,XP,YP)
IF(NK,LT,0) CALL NUVOL2(XA,YA,ANG,ETA,XP,YP)
RETURN
```

END

SUBROUTINE NUVOL2(XA,YA,ANG,DIST,XP,YP)

COORDENADAS DE UN PUNTO B ALINEADO CON OTRO A

```
XP=XA+DIST*COS(ANG)
YP=YA+DIST*SIN(ANG)
RETURN
```

END

SUBROUTINE ISOP(PC,SC,NF,NC,EPS,ETA,ANG,*,*)

CAMBIO DE COORDENADAS ARCO-DISTANCIA GLOBALES
A ISOPARAMETRICAS DE CUADRICULA.

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/COORD/X(600),Y(600)
COMMON/FRANJA/ITER(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)

1. CAMBIO DE COORDENADAS ARCO-DISTANCIA A CARTESIANAS.

NUMERO DE LA FRANJA

IF(PC,LT,0.) GO TO 40
IF(PC,LE,0.005) PC=0.005

IDO=NFRS+1
IF(PC,GT,ARFR(IDO)) GO TO 40
IF(PC,EQ,ARFR(IDO)) PC=PC*0.999

DO 10 I=1,IDO
IF(PC,GT,ARFR(I)) GO TO 10
NF=I-1
IF(NF,EQ,0) NF=1
GO TO 20
10 CONTINUE
GO TO 40

COORDENADAS CARTESIANAS DEL PUNTO.

20 EPS=(PC-ARFR(NF))/(ARFR(NF+1)-ARFR(NF))
N1=NUDCUA(NF,1,1)
N2=NUDCUA(NF,1,2)
NAUX=NCFR(NF)
N3=NUDCUA(NF,NAUX,4)
N4=NUDCUA(NF,NAUX,3)
XA=X(N1)+EPS*(X(N2)-X(N1))
YA=Y(N1)+EPS*(Y(N2)-Y(N1))
XB=X(N3)+EPS*(X(N4)-X(N3))
YB=Y(N3)+EPS*(Y(N4)-Y(N3))
AB=DIST(XA,YA,XB,YB)
REL=SC/AB
XP=XA+REL*(XB-XA)
YP=YA+REL*(YB-YA)

2. CAMBIO DE CARTESIANAS GLOBALES A LOCALES DE CUADRICULA

CALL CART(XP,YP,NF,NC,EPS,ETA,ANG,R30,R50)
30 RETURN 8
40 WRITE(ISE,1000)PC,SC
RETURN 9
50 WRITE(ISE,1100)PC,SC
RETURN 9

```

1000 FORMAT(//47H * ATENCION * EL PUNTO DE COORDENADAS ARCO=F10.3,
2      10X,10HDISTANCIA=F10.3,10X,24HNO PERTENECE AL TABLERO.)
1100 FORMAT(14X,50HDICHO PUNTO HA SIDO DEFINIDO POR MEDIO DE SUS COOR,
2      23H DENADAS ARCO-DISTANCIA:/26X,5HARCO=F10.3,10X,
3      10HDISTANCIA=F10.3)

```

END

SUBROUTINE CART(XP,YP,NF,NC,EPS,ETA,ANG,*,*)

CAMBIO DE COORDENADAS CARTESIANAS GLOBALES A LOCALES
DE CUADRICULA (ISOPARAMETRICAS)

```

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZI,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/COORD/X(600),Y(600)
COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)

```

DATA NHOR,NVER/50,50/

DO 80 I=1,NFRS

PERTENECE A LA FRANJA NUMERO I ?

```

N1=NUDCUA(I,1,1)
N2=NUDCUA(I,1,2)
NAUX=NCFR(I)
N3=NUDCUA(I,NAUX,4)
N4=NUDCUA(I,NAUX,3)
CALL BUSPOL(X(N1),X(N2),X(N4),X(N3),Y(N1),Y(N2),Y(N4),Y(N3),
2      XP,YP,R10,R40)

```

PERTENECE A FRANJA I, CUADRICULA J?

```

10 DO 20 J=1,NAUX
N1=NUDCUA(I,J,1)
N2=NUDCUA(I,J,2)
N3=NUDCUA(I,J,3)
N4=NUDCUA(I,J,4)
CALL BUSPOL(X(N1),X(N2),X(N3),X(N4),Y(N1),Y(N2),Y(N3),Y(N4),
2      XP,YP,R30,R20)

```

20 CONTINUE
GO TO 90

```

30 NF=I
NC=J
CALL CARISO(X(N1),X(N2),X(N3),X(N4),Y(N1),Y(N2),Y(N3),Y(N4),
2      XP,YP,EPS,ETA,NHOR,NVER)
ANG=0,
RETURN 8

```

PERTENECE A ALGUN VOLADIZO?

40 CALL NUVOL4(N1,N2,N4,N3,ANCHO,XA,YA,XB,YB,XC,YC,XD,YD)

PERTENECE AL VOLADIZO INFERIOR?


```

IF(ITFR(I),EQ,2) GO TO 60
CALL BUSPOL(XA,XC,X(N2),X(N1),YA,YC,Y(N2),Y(N1),XP,YP,R50,R60)
50 NF=1
   NC=-1
   CALL CARISO(XA,XC,X(N2),X(N1),YA,YC,Y(N2),Y(N1),XP,YP,EPS,ETA,
2       NHOR,NVER)
   XR=X(N1)+EPS*(X(N2)-X(N1))
   YR=Y(N1)+EPS*(Y(N2)-Y(N1))
   ETA=-DIST(XP,YP,XR,YR)
   ANG=ANGULO(XP-XR,YP-YR)
   RETURN 8

```

PERTENECE AL VOLADIZO SUPERIOR?

```

60 IF(ITFR(I),EQ,1) GO TO 80
CALL BUSPOL(X(N3),X(N4),XD,XB,Y(N3),Y(N4),YD,YB,XP,YP,R70,R80)
70 NF=1
   NC=NEP+1
   CALL CARISO(X(N3),X(N4),XD,XB,Y(N3),Y(N4),YD,YB,XP,YP,EPS,ETA,
2       NHOR,NVER)
   XR=X(N3)+EPS*(X(N4)-X(N3))
   YR=Y(N3)+EPS*(Y(N4)-Y(N3))
   ETA=DIST(XP,YP,XR,YR)
   ANG=ANGULO(XP-XR,YP-YR)
   RETURN 8

```

80 CONTINUE

```

WRITE(ISE,1000) XP,YP
RETURN 9

```

```

90 WRITE(ISE,1100)XP,YP
RETURN 9

```

```

1000 FORMAT(/53H * ATENCION *   EL PUNTO DE COORDENADAS CARTESIANAS
2       2HX=:F10,3,10X,2HY=:F10,3,5X,24HNO PERTENECE AL TABLERO.)
1100 FORMAT(/53H * ATENCION *   EL PUNTO DE COORDENADAS CARTESIANAS
2       2HX=:F10,3,10X,2HY=:F10,3,5X,25HPERTENECE AL INTERIOR DEL/
3       16X,51HTABLERO, AUNQUE EXISTEN DIFICULTADES PARA SU LOCALI,
4       51HZACION DEBIDAS A PROBLEMAS DE PRECISION, INTRODUCIR/
5       16X,51HDE NUEVO DICHO PUNTO PERO LIGERAMENTE DESPLAZADO CO,
6       34HN RESPECTO A SU POSICION ANTERIOR,/)

```

END

SUBROUTINE BUSPOL(XA,XB,XC,XD,YA,YB,YC,YD,XP,YP,*,*)

COMPRUEBA SI EL PUNTO P(XP,YP) PERTENECE AL CUADRILATERO
O TRIANGULO) DEFINIDO POR LAS COORDENADAS DE SUS VERTICES.

DIMENSION XX(5),YY(5)

XXX=XP

YYY=YP

XX(1)=XA

XX(2)=XB

XX(3)=XC

XX(4)=XD

YY(1)=YA

YY(2)=YB

YY(3)=YC

YY(4)=YD

XX(5)=XX(1)

YY(5)=YY(1)

EL PUNTO COINCIDE CON UN VERTICE

DO 10 I=1,4

IF((XX(I).NE.XP).OR.(YY(I).NE.YP)) GO TO 10

RETURN 11

10 CONTINUE

IND=0

DO 60 I=1,4

IF(YY(I+1).EQ.YY(I)) GO TO 40

VL=(YP-YY(I))/(YY(I+1)-YY(I))

IF(VL*(1.-VL))60,20,30

EL PUNTO TIENE LA MISMA ORDENADA QUE UN VERTICE

20 VL=0.999*VL

IF(VL.EQ.0.) VL=0.01

YP=YY(I)+VL*(YY(I+1)-YY(I))

CASO STANDARD

30 VL2=XX(I)-XP+VL*(XX(I+1)-XX(I))

IF(VL2)60,70,50

DOS VERTICES CON LA MISMA ORDENADA

40 IF(YP.NE.YY(I)) GO TO 60

IF(XX(I).EQ.XX(I+1)) GO TO 60

VL=(XP-XX(I))/(XX(I+1)-XX(I))

IF(VL*(1.-VL))80,70,70

50 IND=IND+1

60 CONTINUE

XP=XXX

YP=YYY

IF(IND-1)80,70,80

70 RETURN 11

80 RETURN 12

END

SUBROUTINE CARISO(XA,XB,XC,XD,YA,YB,YC,YD,XP,YP,EPS,ETA,NHOR,NVER)

CAMBIO DE CARTESIANAS A ISOPARAMETRICAS DE UN POLIGONO
ELEMENTAL (CUADRILATERO O TRIANGULO)

HOR=NHOR
VER=NVER
IDO=NHOR+1
JDO=NVER+1
A=10.**6

DO 10 I=1,IDO
DO 10 J=1,JDO
EP=FLOAT(I-1)/HOR
ET=FLOAT(J-1)/VER
CALL ISOCAR (XA,XB,XC,XD,YA,YB,YC,YD,EP,ET,XQ,YQ)
DIS=DIST(XP,YP,XQ,YQ)
IF(A.LE.DIS) GO TO 10
A=DIS
EPS=EP
ETA=ET
10 CONTINUE
RETURN

END

SUBROUTINE ISOCAR(XA,XB,XC,XD,YA,YB,YC,YD,EPS,ETA,XP,YP)

CAMBIO DE ISOPARAMETRICAS A CARTESIANAS

XP=(1,-EPS)*(1,-ETA)*XA+EPS*(1,-ETA)*XB+(1,-EPS)*ETA*XD+EPS*ETA*XC
YP=(1,-EPS)*(1,-ETA)*YA+EPS*(1,-ETA)*YB+(1,-EPS)*ETA*YD+EPS*ETA*YC
RETURN

END

SUBROUTINE NUVOL4(N1,N2,N3,N4,ANCHO,XA,YA,XB,YB,XC,YC,XD,YD)

CALCULA A LA VEZ 4 NUDOS DE VOLADIZOS

COMMON/COORD/X(600),Y(600)

IF(N1,NE,N4) GO TO 10
BETA=ANGULO(X(N3)-X(N2),Y(N3)-Y(N2))
ALFA=BETA
GO TO 30

10 IF(N2,NE,N3) GO TO 20
ALFA=ANGULO(X(N4)-X(N1),Y(N4)-Y(N1))
BETA=ALFA
GO TO 30

20 ALFA=ANGULO(X(N4)-X(N1),Y(N4)-Y(N1))
BETA=ANGULO(X(N3)-X(N2),Y(N3)-Y(N2))

```

30 XB=X(N4)+ANCHO*COS(ALFA)
   YB=Y(N4)+ANCHO*SIN(ALFA)
   XD=X(N3)+ANCHO*COS(BETA)
   YD=Y(N3)+ANCHO*SIN(BETA)
   XA=X(N1)-ANCHO*COS(ALFA)
   YA=Y(N1)-ANCHO*SIN(ALFA)
   XC=X(N2)-ANCHO*COS(BETA)
   YC=Y(N2)-ANCHO*SIN(BETA)
   RETURN

```

END

SUBROUTINE COMBH(A,MAXL,NFCH,NCOMB)

COMBINACION DE HIPOTESIS

```

COMMON/IO/IE,ISE,ISP,IMPR,IPERF,IPLT
DIMENSION A(1),NH(10)

```

```

IF(IMPR.NE.0.AND.NCOMB.EQ.1) WRITE(ISE,1000)
READ(IE,1100)(NH(I),A(I),I=1,NFCH)
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1200)NCOMB,(NH(I),A(I),I=1,NFCH)
IF(IMPR.NE.0) WRITE(ISE,1300)NCOMB,(NH(I),A(I),I=1,NFCH)

```

RETURN

```

1000 FORMAT(12H1ESTRUCTURA ,13A6,A2/1X,92(1H=1)/)
1100 FORMAT(8(15,F5,0))
1200 FORMAT(33H COMBINACION DE HIPOTESIS NUMERO ,15/1X,37(1H=1)//
      2      12X,14H DATOS LEIDOS :/(12X,8(15,F5,2)))
1300 FORMAT(//10X,11H RESULTADOS://32H COMBINACION DE HIPOTESIS NUMERO,
      2      15/1X,36(1H=1)//17H HIPOTESIS NUMERO,6X,11H COEFICIENTE/
      3      (7X,15,15X,15))

```

END

SUBROUTINE PLOTT

C.....DIBUJO DEL EMPARRILLADO

DIBUJO DE NUDOS Y BARRAS DE LA PLANTA DEL EMPARRILLADO
 ATENCION: LAS SENTENCIAS EMPLEADAS PARA EL TRAZADO DE
 LINEAS PUEDEN VARIAR CON EL EQUIPO EMPLEADO,
 LAS SENTENCIAS EMPLEADAS EN ESTE PROGRAMA
 CORRESPONDEN AL TRAZADOR * CALCOMP 563 *

```

COMMON/CONSTG/INIC,NESP,NTRZ1,NTRZS,NEJES,ITPOLI,ITPOLJ,NVANOS,
2      NFRS,NUDOS,NUDVI,NUDVS,NUDOSV,NBL,NBT,NBARS,
3      NINER,NSOP,ANCHO
COMMON/COORD/X(600),Y(600)
COMMON/BARRAS/NUDO1(600),NUDOJ(600)

```

LA SIGUIENTE SENTENCIA DEPENDE DEL EQUIPO EMPLEADO, LA INS-
 CRIPCION ENTRE COMILLAS (21 CARACTERES) FIGURARA AL PIE
 DEL DIBUJO

```

CALL CUADRO(20,,50,,*COOC MOOS GEDE-EMPRI *)
CALL SCALE2(X,18,,NUDOS,1,Y,18,,NUDOS,1,F)
CALL PLOT(1,1,1-3)

```

```

C      XO=X(NUDOS+1)
C      YO=Y(NUDOS+1)
C
C      DIBUJO DE NUDOS
C
C      CALL DBJNU(XO,YO,F,X,Y,NUDOS)
C      CALL METODI(XO,YO,F,X,Y,NUDOI,NUDOJ,NBARS)
C
C      DIBUJO DE BARRAS
C      CALL PLOT(0,30,-3)
C      CALL DBJBA(XO,YO,F,X,Y,NUDOI,NUDOJ,NBARS)
C      CALL METODI(XO,YO,F,X,Y,NUDOI,NUDOJ,NBARS)
C      CALL PLOT(0,0,999)
C      RETURN
C
C      END

SUBROUTINE SCALE2(X,ELNGX,NPTSX,INCX,Y,ELNGY,NPTSY,INCY,F)
C.....DIBUJO DEL EMPARRILLADO
C
C      UNIFICA LOS FACTORES DE ESCALA DE LOS EJES X Y
C
C      DIMENSION X(1),Y(1)
C
C      CALL SCALE(X,ELNGX,NPTSX,INCX)
C      CALL SCALE(Y,ELNGY,NPTSY,INCY)
C      IX=1+(NPTSX+1)*ABS(INCX)
C      IY=1+(NPTSY+1)*ABS(INCY)
C      F=AMAX1(ABS(X(IX)),ABS(Y(IY)))
C      X(IX)=ABS(X(IX))/X(IX)*F
C      Y(IY)=ABS(Y(IY))/Y(IY)*F
C      RETURN
C
C      END

SUBROUTINE DBJNU(XO,YO,F,X,Y,NUDOS)
C.....DIBUJO DEL EMPARRILLADO
C
C      DIBUJA LOS NUMEROS DE LOS NUDOS
C
C      DIMENSION X(1),Y(1)
C
C      DO 10 I=1,NUDOS
C      R=I
C      10 CALL NUMBER((X(I)-XO)/F,(Y(I)-YO)/F,0,21,R,0,-1)
C      RETURN
C
C      END

```

C.....SUBROUTINE DBJBA(X0,Y0,F,X,Y,NUDOI,NUDOJ,NBARS)
C.....DIBUJO DEL EMPARRILLADO

C
C DIBUJA LOS NUMEROS DE LAS BARRAS

C DIMENSION NUDOI(1),NUDOJ(1),X(1),Y(1)

C DO 10 I=1,NBARS

NI=NUDOI(I)

NJ=NUDOJ(I)

XM=(X(NJ)+X(NI))/2.

YM=(Y(NJ)+Y(NI))/2.

R=1

10 CALL NUMBER ((XM-X0)/F,(YM-Y0)/F,0.21,R,0.,-1)

RETURN

C
C END

C.....SUBROUTINE METODI(X0,Y0,F,X,Y,NUDOI,NUDOJ,NBARS)
C.....DIBUJO DEL EMPARRILLADO

C
C REALIZA EL TRAZADO USANDO LA CONEXION POR SEGMENTOS SIN OPTIM.

C DIMENSION X(1),Y(1),NUDOI(1),NUDOJ(1)

C DO 10 I=1,NBARS

IA=NUDOI(I)

JA=NUDOJ(I)

10 CALL SEGM((X(IA)-X0)/F,(Y(IA)-Y0)/F,(X(JA)-X0)/F,(Y(JA)-Y0)/F)

RETURN

C
C END

C.....SUBROUTINE SEGM(X0,Y0,X1,Y1)
C.....DIBUJO DEL EMPARRILLADO

C
C DIBUJA EL SEGMENTO QUE UNE LOS PUNTOS (X0,Y0) Y (X1,Y1)
C OPTIMIZANDO EL RECORRIDO DE LA PLUMA

C CALL WHERE(X,Y,F)

DO=SQRT((X-X0)**2+(Y-Y0)**2)

D1=SQRT((X-X1)**2+(Y-Y1)**2)

IF(D0.GT.D1) GO TO 10

C CALL PLOT(X0,Y0,3)

CALL PLOT(X1,Y1,2)

RETURN

C
10 CALL PLOT(X1,Y1,3)

CALL PLOT(X0,Y0,2)

RETURN

C
C END

```

C      SUBROUTINE DISINT(NFI,EPI,ETI,NFF,EPF,ETF,DI,DTOT)
C
C      TENDONES LONGITUDINALES  CALCULO DE DISTANCIAS DESDE EL PUNTO
C      INICIAL A LOS PUNTOS DE INTERSECCION CON BARRAS TRANSVERSA-
C      LES DEL TENDON LONGITUDINAL. SIMPLIFICACION : LAS DISTANCIAS
C      SE MIDEN SOBRE EL BORDE INFERIOR,
C
C      COMMON/BORDES/X1(10),Y1(10),ITIP1(10),R1(10),ITY1(10),
2      X2(10),Y2(10),ITIP2(10),R2(10),ITY2(10)
C      COMMON/FRANJA/ITFR(50),NCFR(50),ARFR(50),NUDCUA(50,12,4)
C      DIMENSION DI(51)
C
C      DO 10 I=1,51
10  DI(I)=0,
C
C      DO 20 NF=NFI,NFF
C      ALFA1=0,
C      ALFA2=1,
C      IF(NF,EQ,NFI) ALFA1=EPI
C      IF(NF,EQ,NFF) ALFA2=EPF
C      COMP=ALFA2-ALFA1
C      IF(ABS(COMP),LT,0.01) GO TO 20
C      DI(NF+1)=DI(NF)+(ALFA2-ALFA1)*(ARFR(NF+1)-ARFR(NF))
20  CONTINUE
C      DTOT=DI(NF+1)
C      IF(ABS(COMP),LT,0.01) DTOT=DI(NF)
C      RETURN
C
C      END

```

DATA: 14. AUG. . A CONTINUACION SE LISTAN LOS DATOS DEL EJEMPLO

DATA 17 RL70-5 01/12-01:16:21

PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA						
1.	200000.	0.15	3.	1		
2.	1	3	2	1	4	1
3.	13	12				
4.	0.333	0.333	0.333			
5.	0.	80.				
6.	13.	80.	180.			
7.	93.	0.				
8.	13.	93.	193.			
9.	105.2	12.2				
10.	3					
11.	10	13.	18.38			
12.	6	75.83	91.42			
13.		193.		105.2	12.2	
14.	1	17	111.0101	0.964	11.0101	0.964
15.	20		2.9018	0.0219		
16.	21	30	112.106	0.977	12.186	0.977
17.	39		2.9018	0.0219		
18.	40	56	112.186	0.977	12.186	0.977
19.	57		2.9018	0.02		
20.	58	73	111.0101	0.964	11.0101	0.964
21.	74	76	10.9111	0.0779	8.9111	0.0779
22.	77	79	111.4425	0.1001	11.4425	0.1001
23.	80	106	113.9738	0.1222	13.9738	0.1222
24.	107	109	117.5959	0.1539	17.5959	0.1539
25.	110	129	121.1974	0.1854	21.1974	0.1854
26.	125	127	110.5987	0.0927	10.5987	0.0927
27.	1	111				
28.	3	111				
29.	6	111				
30.	10	111				
31.	47	1				
32.	48	1				
33.	49	1				
34.	50	1				
35.	71	111				
36.	72	111				
37.	73	111				
38.	74	111				

39.	5	1 PESO PROPIO (COMO SOBRECARGA UNIFORME EN TODO EL TABLERO)				
40.	10.4	2.17		2.17		
41.	5	1 SUPERESTRUCTURA (COMO SOBRECARGA UNIFORME EN TODO EL TABLERO)				
42.	10.277	2.17		2.17		
43.	5	1 SOBRECARGA UNIFORME DE 0.4 T/M2				
44.	10.4	2.99		2.99		
45.	6	4 PRETENSADO LONGITUDINAL (4 TENDONES COINCIDENTES CON LOS EJES)				
46.	2					
47.	00.05	0.03	10.			
48.	0138.6	0.03	10.			
49.	2					
50.	04.36	4.333	10.			
51.	0138.6	5.75	10.			
52.	2					
53.	08.70	8.666	10.			
54.	0138.6	11.5	10.			
55.	2					
56.	013.05	13.	10.			
57.	0138.6	17.25	10.			
58.	7	2 TIPO DE CARGAS STANDARD (60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.				
59.	0					
60.	137.721	76.085	-18.	148.584	85.924	-22.5
61.	186.1	30.616	-67.5	196.35	41.165	-67.732

62.
63.

END DATA.

PROGRAMA GEDE : GENERACION DE LA ENTRADA DE DATOS DEL PROGRAMA DE CALCULO GENERAL DE EMPARRILLADO PLANO EMPRI

 (AVELINO SAMARTIN-JESUS MARTINEZ-FERNANDO MARTINEZ) AGOSTO 1979

IMPORTANTE : LA SALIDA OBTENIDA DE ESTE PROGRAMA EN LA UNIDAD DENOMINADA ISP EN EL PROGRAMA PRINCIPAL, ES LA ENTRADA DE DATOS DEL PROGRAMA DE CALCULO GENERAL DE EMPARRILLADO PLANO EMPRI; DICHA SALIDA ESTA FORMADA POR LAS LINEAS DE ESTA SALIDA IMPRESA QUE TIENEN A SU DERECHA LA INSCRIPCIONP

TITULO DE LA ESTRUCTURA PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

.....P

INFORMACION GENERAL

MODULO DE ELASTICIDAD GENERAL	200000.
CORFICIENTE DE POISSON GENERAL	.150
ANCHO DE VOLADIZOS A EFECTOS DE CARGAS	3.00
CODIGO DE ESCRITURA (0:ING INPRIME)	1
CODIGO DE PERFORACION (0:NO PERFORA)	0
CODIGO DE DIBUJO (0:NO DIBUJA)	0

INFORMACION DE CONTROL

NUMERO DEL NUDO INICIAL DEL EMPARRILLADO	1
NUMERO DE ESPACIAMIENTOS ENTRE EJES LONGITUDINALES	3
NUMERO DE TROZOS DE CURVAS DEL BORDE INFERIOR	2
NUMERO DE TROZOS DE CURVAS DEL BORDE SUPERIOR	1
NUMERO DE EJES TRANSVERSALES DE CALCULO	4
INDICE DEL TIPO DE POLIGONO EN EL EXTREMO INICIAL	1
INDICE DEL TIPO DE POLIGONO EN EL EXTREMO FINAL	0
NUMERO DE FICHAS CON DATOS DE INERCIA Y TORSIONES	13
NUMERO DE FICHAS CON DATOS DE SOPORTES	12

VALORES DE LOS ESPACIAMIENTOS

1	.333
2	.333
3	.333

CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS QUE DEFINEN EL BORDE INFERIOR

1	.000	80.000	0	.000	0
2	13.000	80.000	1	80.000	0
3	93.000	.000	0	.000	0

CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS QUE DEFINEN EL BORDE SUPERIOR

1	13.000	93.000	1	93.000	0
2	105.200	12.200	0	.000	0

CARACTERISTICAS DE LOS EJES DE CALCULO (TRANSVERSALES)

1	3	0	.000	.000	.000	.000
2	10	0	13.000	18.380	.000	.000
3	6	0	75.830	91.420	.000	.000
4	0	1	93.000	.000	105.200	12.200

CARACTERISTICAS GENERALES

.....

NUM. DE NUDOS	NUM. DE RRAS	NUM. DE SOPORTES	MODULO DE ELASTICIDAD	COEFICIENTE DE POISSON
74	127	12	200000.	.150

COORDENADAS DE LOS NUDOS

NUDO	COORD X	COORD Y	
1	.000	80.000	.....P
2	4.329	80.000	.....P
3	4.328	84.328	.....P
4	8.658	80.000	.....P
5	8.657	84.328	.....P
6	8.656	88.656	.....P
7	13.000	80.000	.....P
8	12.999	84.328	.....P
9	12.998	88.656	.....P
10	12.997	92.997	.....P
11	19.277	79.753	.....P
12	19.615	84.069	.....P
13	19.953	88.385	.....P
14	20.292	92.714	.....P
15	25.514	79.015	.....P
16	26.190	83.291	.....P
17	26.866	87.567	.....P
18	27.542	91.843	.....P
19	31.675	77.770	.....P
20	32.634	82.090	.....P
21	33.693	86.210	.....P
22	34.705	90.433	.....P
23	37.721	76.085	.....P
24	39.657	80.203	.....P
25	40.393	84.321	.....P
26	41.733	88.451	.....P
27	43.614	73.911	.....P
28	45.269	77.911	.....P
29	46.924	81.912	.....P
30	48.584	85.924	.....P
31	49.318	71.231	.....P
32	51.232	75.139	.....P
33	53.246	78.978	.....P
34	55.216	82.868	.....P
35	54.799	86.212	.....P

36	57.059	71.904	.....P
37	59.320	75.597	.....P
38	61.588	79.301	.....P
39	60.022	64.722	.....P
40	62.565	68.226	.....P
41	65.108	71.730	.....P
42	67.660	75.215	.....P
43	64.955	60.834	.....P
44	67.765	64.127	.....P
45	70.576	67.421	.....P
46	73.395	70.724	.....P
47	69.567	56.570	.....P
48	72.627	59.633	.....P
49	75.688	62.696	.....P
50	78.757	65.768	.....P
51	76.467	40.702	.....P
52	79.482	51.473	.....P
53	82.497	55.045	.....P
54	85.521	58.226	.....P
55	82.281	40.001	.....P
56	85.326	43.328	.....P
57	88.371	46.655	.....P
58	91.424	49.972	.....P
59	86.910	30.616	.....P
60	90.069	34.129	.....P
61	93.228	37.642	.....P
62	96.397	41.165	.....P
63	90.274	20.706	.....P
64	93.639	24.417	.....P
65	97.004	28.128	.....P
66	100.380	31.850	.....P
67	92.316	10.442	.....P
68	95.982	14.343	.....P
69	99.648	18.244	.....P
70	103.326	22.156	.....P
71	93.000	.000	.....P
72	97.063	4.063	.....P
73	101.125	8.125	.....P
74	105.200	12.200	.....P

INFORMACION AUXILIAR DE FRANJAS TRANSVERSALES

(LOS VALORES DE LOS ARCOS MEDIDOS SOBRE EL BORDE INFERIOR DE LOS NUDOS SITUADOS SOBRE DICHO BORDE SON IMPRESCINDIBLES PARA DEFINIR LOS PUNTOS DE APLICACION DE ACCIONES EXTERIORES CUANDO ESTOS ULTIMOS SE DEFINEN POR MEDIO DE LAS COORDENADAS ARCO-DISTANCIA ISOPARAMETRICA AL BORDE INFERIOR)
1. TIPOS DE POLIGONOS (0 CUADRILATERO 1 TRIANGULO INFERIOR 2 TRIANGULO SUPERIOR)

FRANJA	TIPO
.....
1	1
2	1
3	1
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0

2. FRANJAS TRANSVERSALES

FRANJA	NUMERO DE CUADRICULAS	ARCO DEL NUDO INFERIOR IZQDO	CUADRICULA NUMERO	NUDO 1	NUDO 2	NUDO 3	NUDO 4
1	1	.000	1	1	2	3	1
2	2	4.329	1 2	2 3	4 5	5 6	3 3
3	3	8.658	1 2 3	4 5 6	7 8 9	8 9 10	5 6 6

4	3	13.000	1 2 3	7 8 9	11 12 13	12 13 14	8 9 10
5	3	19.283	1 2 3	11 12 13	15 16 17	16 17 18	12 13 14
6	3	25.566	1 2 3	15 16 17	19 20 21	20 21 22	16 17 18
7	3	31.849	1 2 3	19 20 21	23 24 25	24 25 26	20 21 22
8	3	38.132	1 2 3	23 24 25	27 28 29	28 29 30	24 25 26
9	3	44.415	1 2 3	27 28 29	31 32 33	32 33 34	28 29 30
10	3	50.698	1 2 3	31 32 33	35 36 37	36 37 38	32 33 34
11	3	56.981	1 2 3	35 36 37	39 40 41	40 41 42	36 37 38
12	3	63.264	1 2 3	39 40 41	43 44 45	44 45 46	40 41 42
13	3	69.547	1 2 3	43 44 45	47 48 49	48 49 50	44 45 46

14	3	75.830	1	47	51	52	48
			2	48	52	53	49
			3	49	53	54	50
15	3	86.302	1	51	55	56	52
			2	52	56	57	53
			3	53	57	58	54
16	3	96.775	1	55	59	60	56
			2	56	60	61	57
			3	57	61	62	58
17	3	107.247	1	59	63	64	60
			2	60	64	65	61
			3	61	65	66	62
18	3	117.719	1	63	67	68	64
			2	64	68	69	65
			3	65	69	70	66
19	3	128.191	1	67	71	72	68
			2	68	72	73	69
			3	69	73	74	70
20	0	138.664					

CONSTANTES FISICAS DE LAS BARRAS (DATOS PARA GENERACION LINEAL)

BARRA	INI- CIAL	FINAL MENTO	RIGIDEZ INICIAL FLEXION	RIGIDEZ INICIAL TORSION	RIGIDEZ FINAL FLEXION	RIGIDEZ FINAL TORSION	MODULO DE ELAST. (CONST.)	COEFIC. DE POISSON (CONST.)
1	19		111.0101000	.9640000	11.0101000	.9640000		
20	0		0 2.9018000	.0219000	.0000000	.0000000		
21	38		112.1860000	.9770000	12.1860000	.9770000		
39	0		0 2.9018000	.0219000	.0000000	.0000000		
40	56		112.1860000	.9770000	12.1860000	.9770000		
57	0		0 2.9018000	.0200000	.0000000	.0000000		
59	73		111.0101000	.9640000	11.0101000	.9640000		
74	76		1 8.9111000	.0779000	8.9111000	.0779000		
77	79		111.4425000	.1001000	11.4425000	.1001000		
80	106		113.9737999	.1222000	13.9737999	.1222000		
107	109		117.5959001	.1539000	17.5959001	.1539000		
110	124		121.1974001	.1854000	21.1974001	.1854000		
125	127		110.5987000	.0927000	10.5987000	.0927000		

CARACTERISTICAS DE TODAS LAS BARRAS

NUM. DE BARRA:	NUDOS DE EXTREMOS:	VALORES DE INERCIA	VALOR DIF. DEL GEN:
1	J:	FLEX.	TORS. : MOD. YOUNG C. POISS :
1	1	211.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
2	2	411.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
3	4	711.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
4	7	1111.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
5	11	1511.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
6	15	1911.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
7	19	2311.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
8	23	2711.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p
9	27	3111.0101000	.9640000 200000. .15000 .....p

10	31	3511.0111000	.9640000	200000.	.15000	.....P
11	35	3911.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
12	39	4311.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
13	43	4711.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
14	47	5111.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
15	51	5511.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
16	55	5911.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
17	59	6311.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
18	63	6711.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
19	67	7111.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
20	1	3 2.9010000	.0219000	200000.	.15000	.....P
21	3	512.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
22	5	812.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
23	8	1212.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
24	12	1612.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
25	16	2012.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
26	20	2412.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
27	24	2812.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
28	28	3212.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
29	32	3612.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
30	36	4012.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
31	40	4412.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
32	44	4812.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
33	48	5212.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
34	52	5612.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
35	56	6012.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
36	60	6412.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
37	64	6812.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
38	68	7212.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
39	3	6 2.9010000	.0219000	200000.	.15000	.....P
40	6	912.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
41	9	1312.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
42	13	1712.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
43	17	2112.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
44	21	2512.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
45	25	2912.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
46	29	3312.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
47	33	3712.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
48	37	4112.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
49	41	4512.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P
50	45	4912.1000000	.9770000	200000.	.15000	.....P

51	49	5312.1860000	.9770000	200000.	.15000	.....P
52	53	5712.1860000	.9770000	200000.	.15000	.....P
53	57	6112.1860000	.9770000	200000.	.15000	.....P
54	61	6512.1860000	.9770000	200000.	.15000	.....P
55	65	6912.1860000	.9770000	200000.	.15000	.....P
56	69	7312.1860000	.9770000	200000.	.15000	.....P
57	6	10 2.9010000	.0200000	200000.	.15000	.....P
58	10	1411.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
59	14	1811.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
60	18	2211.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
61	22	2611.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
62	26	3011.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
63	30	3411.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
64	34	3811.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
65	38	4211.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
66	42	4611.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
67	46	5011.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
68	50	5411.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
69	54	5811.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
70	58	6211.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
71	62	6611.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
72	66	7011.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
73	70	7411.0101000	.9640000	200000.	.15000	.....P
74	2	3 8.9111000	.0779000	200000.	.15000	.....P
75	4	5 0.9111000	.0779000	200000.	.15000	.....P
76	5	6 8.9111000	.0779000	200000.	.15000	.....P
77	7	811.4425000	.1001000	200000.	.15000	.....P
78	8	911.4425000	.1001000	200000.	.15000	.....P
79	9	1011.4425000	.1001000	200000.	.15000	.....P
80	11	1213.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
81	12	1313.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
82	13	1413.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
83	15	1613.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
84	16	1713.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
85	17	1813.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
86	19	2013.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
87	20	2113.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
88	21	2213.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
89	23	2413.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
90	24	2513.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
91	25	2613.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
92	27	2813.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
93	28	2913.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
94	29	3013.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
95	31	3213.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P

96	32	3313.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
97	33	3413.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
98	35	3613.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
99	36	3713.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
100	37	3813.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
101	39	4013.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
102	40	4113.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
103	41	4213.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
104	43	4413.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
105	44	4513.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
106	45	4613.9737999	.1222000	200000.	.15000	.....P
107	47	4817.5959000	.1539000	200000.	.15000	.....P
108	48	4917.5959000	.1539000	200000.	.15000	.....P
109	49	5017.5959000	.1539000	200000.	.15000	.....P
110	51	5221.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
111	52	5321.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
112	53	5421.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
113	55	5621.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
114	56	5721.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
115	57	5821.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
116	58	5921.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
117	59	6021.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
118	60	6121.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
119	61	6221.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
120	62	6321.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
121	63	6421.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
122	64	6521.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
123	65	6621.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
124	66	6721.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
125	67	6821.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
126	68	6921.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
127	69	7021.1974000	.1854000	200000.	.15000	.....P
128	70	7110.5927000	.0927000	200000.	.15000	.....P
129	71	7210.5927000	.0927000	200000.	.15000	.....P
130	72	7310.5927000	.0927000	200000.	.15000	.....P
131	73	7410.5927000	.0927000	200000.	.15000	.....P

DESCRIPCION DE LOS SOPORTES

SOPORTES CARACTERISTICAS DE COACCIONES PARCIALES (PILARES)

 NOV

NUDO INP LONGITUD SECCION INERCIAX INERCIAY ANGULO MOD.ELAST
 AYZ

1 111
 3 111
 5 111
 10 111
 47 1
 48 1
 49 1
 50 1
 71 111
 72 111
 73 111
 74 111

.....P
P
P
P
P
P
P
P
P
P
P

ESTRUCTURA PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUM. 1 PESO PROPIO (CONO SOBRECARGA UNIFORME EN TODO EL TABLERO)

=====

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

1 3.400 0 0 0 0 2.170 2.170

HIPOTESIS NUMERO 1

=====

TIPO DE HIPOTESIS : SOBRECARGAS UNIFORMES (TIPO S)

=====

* RESULTADOS *

C T			DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES			
A I					VALORES DE LAS SOLICITACIONES			
R P					UNICA O INICIAL FINAL			
G O NUM			PARAMETROS					
A -- --			A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS M.FLEC CORT.
1	3	1			8.01		7.378	8.01 14.738P
1	3	2			8.01		14.735	8.01 14.735P
1	3	3			8.01		14.735	8.01 14.735P
1	3	4			8.01		14.735	8.01 14.737P

1 3 5	8.01	14.737	3.01	14.738	. . . . .P
1 3 6	8.01	14.738	8.01	14.738	. . . . .P
1 3 7	8.01	14.738	8.01	14.738	. . . . .P
1 3 8	8.01	14.738	8.01	14.738	. . . . .P
1 3 9	8.01	14.738	8.01	14.738	. . . . .P
1 3 10	8.01	14.738	8.01	14.738	. . . . .P
1 3 11	8.01	14.738	8.01	14.739	. . . . .P
1 3 12	8.01	14.739	8.01	14.739	. . . . .P
1 3 13	8.01	14.739	8.01	14.739	. . . . .P
1 3 14	8.01	14.739	8.01	14.817	. . . . .P
1 3 15	8.01	14.817	8.01	15.045	. . . . .P
1 3 16	8.01	15.045	8.01	15.410	. . . . .P
1 3 17	8.01	15.410	8.01	15.894	. . . . .P
1 3 18	8.01	15.894	8.01	16.479	. . . . .P
1 3 19	8.01	16.479	8.01	17.145	. . . . .P
1 3 20	.00	.000	.00	7.357	. . . . .P
1 3 21	.00	7.357	.00	14.715	. . . . .P
1 3 22	.00	14.715	.00	14.715	. . . . .P
1 3 23	.00	14.715	.00	14.719	. . . . .P
1 3 24	.00	14.719	.00	14.719	. . . . .P
1 3 25	.00	14.719	.00	14.720	. . . . .P
1 3 26	.00	14.720	.00	14.720	. . . . .P
1 3 27	.00	14.720	.00	14.720	. . . . .P
1 3 28	.00	14.720	.00	14.720	. . . . .P
1 3 29	.00	14.720	.00	14.721	. . . . .P
1 3 30	.00	14.721	.00	14.721	. . . . .P
1 3 31	.00	14.721	.00	14.721	. . . . .P
1 3 32	.00	14.721	.00	14.722	. . . . .P
1 3 33	.00	14.722	.00	14.877	. . . . .P
1 3 34	.00	14.877	.00	15.333	. . . . .P
1 3 35	.00	15.333	.00	16.064	. . . . .P
1 3 36	.00	16.064	.00	17.032	. . . . .P
1 3 37	.00	17.032	.00	18.201	. . . . .P
1 3 38	.00	18.201	.00	19.534	. . . . .P
1 3 39	.00	.000	.00	7.357	. . . . .P
1 3 40	.00	7.357	.00	14.737	. . . . .P
1 3 41	.00	14.737	.00	14.741	. . . . .P
1 3 42	.00	14.741	.00	14.741	. . . . .P
1 3 43	.00	14.741	.00	14.742	. . . . .P
1 3 44	.00	14.742	.00	14.742	. . . . .P
1 3 45	.00	14.742	.00	14.742	. . . . .P

1 3 46	.00	14.742	.00	14.743	. . . . .P
1 3 47	.00	14.743	.00	14.743	. . . . .P
1 3 48	.00	14.743	.00	14.743	. . . . .P
1 3 49	.00	14.743	.00	14.743	. . . . .P
1 3 50	.00	14.743	.00	14.744	. . . . .P
1 3 51	.00	14.744	.00	14.900	. . . . .P
1 3 52	.00	14.900	.00	15.356	. . . . .P
1 3 53	.00	15.356	.00	16.088	. . . . .P
1 3 54	.00	16.088	.00	17.058	. . . . .P
1 3 55	.00	17.058	.00	18.229	. . . . .P
1 3 56	.00	18.229	.00	19.564	. . . . .P
1 3 57	.00	.000	.00	7.379	. . . . .P
1 3 58	-8.01	14.757	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 59	-8.01	14.760	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 60	-8.01	14.760	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 61	-8.01	14.760	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 62	-8.01	14.760	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 63	-8.01	14.760	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 64	-8.01	14.760	-8.01	14.760	. . . . .P
1 3 65	-8.01	14.760	-8.01	14.761	. . . . .P
1 3 66	-8.01	14.761	-8.01	14.761	. . . . .P
1 3 67	-8.01	14.761	-8.01	14.761	. . . . .P
1 3 68	-8.01	14.761	-8.01	14.839	. . . . .P
1 3 69	-8.01	14.839	-8.01	15.068	. . . . .P
1 3 70	-8.01	15.068	-8.01	15.434	. . . . .P
1 3 71	-8.01	15.434	-8.01	15.920	. . . . .P
1 3 72	-8.01	15.920	-8.01	16.506	. . . . .P
1 3 73	-8.01	16.506	-8.01	17.174	. . . . .P

ESTRUCTURA PRUEBA DEFINITIVA PLANTA CURVA DELICUA

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUM. 2 SUPERESTRUCTURA (COMO SOBRECARGA UNIFORME EN TODO EL TABLERO)

=====

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

1 .277 0 0 0 0 2.170 2.170

HIPOTESIS NUMERO 2

TIPO DE HIPOTESIS : SOBRECARGAS UNIFORMES (TIPO S)

=====

* RESULTADOS *

.....									
C	T	DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES					
A	I			VALORES DE LAS SOLICITACIONES					
R	P			UNICA O INICIAL			FINAL		
G	O	NUM.	PARAMETROS						
A	--	--	A B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.

2	3	1		.65		.601	.65	1.201	.....P
2	3	2		.65		1.201	.65	1.201	.....P
2	3	3		.65		1.201	.65	1.201	.....P
2	3	4		.65		1.201	.65	1.201	.....P

2 3 5	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 6	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 7	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 8	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 9	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 10	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 11	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 12	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 13	.65	1.201	.65	1.201	. . . . .P
2 3 14	.65	1.201	.65	1.207	. . . . .P
2 3 15	.65	1.207	.65	1.226	. . . . .P
2 3 16	.65	1.226	.65	1.255	. . . . .P
2 3 17	.65	1.255	.65	1.295	. . . . .P
2 3 18	.65	1.295	.65	1.343	. . . . .P
2 3 19	.65	1.343	.65	.599	. . . . .P
2 3 20	.00	.000	.00	1.199	. . . . .P
2 3 21	.00	.599	.00	1.199	. . . . .P
2 3 22	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 23	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 24	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 25	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 26	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 27	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 28	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 29	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 30	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 31	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 32	.00	1.199	.00	1.199	. . . . .P
2 3 33	.00	1.199	.00	1.212	. . . . .P
2 3 34	.00	1.212	.00	1.249	. . . . .P
2 3 35	.00	1.249	.00	1.309	. . . . .P
2 3 36	.00	1.309	.00	1.388	. . . . .P
2 3 37	.00	1.388	.00	1.433	. . . . .P
2 3 38	.00	1.433	.00	1.591	. . . . .P
2 3 39	.00	.000	.00	.599	. . . . .P
2 3 40	.00	.599	.00	1.201	. . . . .P
2 3 41	.00	1.201	.00	1.201	. . . . .P
2 3 42	.00	1.201	.00	1.201	. . . . .P
2 3 43	.00	1.201	.00	1.201	. . . . .P
2 3 44	.00	1.201	.00	1.201	. . . . .P

2 3 45	.00	1,201	.00	1,201	. . . . .P
2 3 46	.00	1,201	.00	1,201	. . . . .P
2 3 47	.00	1,201	.00	1,201	. . . . .P
2 3 48	.00	1,201	.00	1,201	. . . . .P
2 3 49	.00	1,201	.00	1,201	. . . . .P
2 3 50	.00	1,201	.00	1,201	. . . . .P
2 3 51	.00	1,201	.00	1,214	. . . . .P
2 3 52	.00	1,214	.00	1,251	. . . . .P
2 3 53	.00	1,251	.00	1,311	. . . . .P
2 3 54	.00	1,311	.00	1,390	. . . . .P
2 3 55	.00	1,390	.00	1,405	. . . . .P
2 3 56	.00	1,405	.00	1,594	. . . . .P
2 3 57	.00	.000	.00	.601	. . . . .P
2 3 58	-.65	1,202	-.65	1,202	. . . . .P
2 3 59	-.65	1,202	-.65	1,202	. . . . .P
2 3 60	-.65	1,202	-.65	1,202	. . . . .P
2 3 61	-.65	1,202	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 62	-.65	1,203	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 63	-.65	1,203	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 64	-.65	1,203	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 65	-.65	1,203	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 66	-.65	1,203	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 67	-.65	1,203	-.65	1,203	. . . . .P
2 3 68	-.65	1,203	-.65	1,209	. . . . .P
2 3 69	-.65	1,209	-.65	1,220	. . . . .P
2 3 70	-.65	1,220	-.65	1,257	. . . . .P
2 3 71	-.65	1,257	-.65	1,297	. . . . .P
2 3 72	-.65	1,297	-.65	1,345	. . . . .P
2 3 73	-.65	1,345	-.65	1,397	. . . . .P

ESTRUCTURA PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

GRUPO DE HIPOTESIS NUM. 3

SOBRECARGA UNIFORME DE 0,4 T/M2

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

.400 0 0 0 0 2.990 2.990

HIPOTESIS NUMERO 3

TIPO DE HIPOTESIS : SOBRECARGAS UNIFORMES (TIPO S)

* RESULTADOS *

C T			DESCRIPCION	DE LAS SOLICITACIONES					
A I				VALORES DE LAS SOLICITACIONES					
R P				UNICA	O INICIAL	FINAL			
G O NUM			PARAMETROS						
A -- --			A B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.
3	3	1		1.79		1.196	1.79		2.062
3	3	2		1.79		2.062	1.79		2.062
3	3	3		1.79		2.062	1.79		2.062
3	3	4		1.79		2.062	1.79		2.062

3 3 5	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 6	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 7	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 8	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 9	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 10	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 11	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 12	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 13	1.79	2.062	1.79	2.062	. . . . .P
3 3 14	1.79	2.062	1.79	2.071	. . . . .P
3 3 15	1.79	2.071	1.79	2.098	. . . . .P
3 3 16	1.79	2.098	1.79	2.141	. . . . .P
3 3 17	1.79	2.141	1.79	2.198	. . . . .P
3 3 18	1.79	2.198	1.79	2.267	. . . . .P
3 3 19	1.79	2.267	1.79	2.345	. . . . .P
3 3 20	.00	.000	.00	.866	. . . . .P
3 3 21	.00	.866	.00	1.731	. . . . .P
3 3 22	.00	1.731	.00	1.731	. . . . .P
3 3 23	.00	1.731	.00	1.732	. . . . .P
3 3 24	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 25	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 26	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 27	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 28	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 29	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 30	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 31	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 32	.00	1.732	.00	1.732	. . . . .P
3 3 33	.00	1.732	.00	1.750	. . . . .P
3 3 34	.00	1.750	.00	1.804	. . . . .P
3 3 35	.00	1.804	.00	1.890	. . . . .P
3 3 36	.00	1.890	.00	2.004	. . . . .P
3 3 37	.00	2.004	.00	2.141	. . . . .P
3 3 38	.00	2.141	.00	2.298	. . . . .P
3 3 39	.00	.000	.00	.666	. . . . .P
3 3 40	.00	.866	.00	1.734	. . . . .P
3 3 41	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 42	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 43	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 44	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 45	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P

3 3 46	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 47	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 48	.00	1.734	.00	1.734	. . . . .P
3 3 49	.00	1.734	.00	1.735	. . . . .P
3 3 50	.00	1.735	.00	1.735	. . . . .P
3 3 51	.00	1.735	.00	1.753	. . . . .P
3 3 52	.00	1.753	.00	1.807	. . . . .P
3 3 53	.00	1.807	.00	1.893	. . . . .P
3 3 54	.00	1.893	.00	2.007	. . . . .P
3 3 55	.00	2.007	.00	2.145	. . . . .P
3 3 56	.00	2.145	.00	2.302	. . . . .P
3 3 57	.00	.000	.00	.868	. . . . .P
3 3 58	-1.79	2.064	-1.79	2.064	. . . . .P
3 3 59	-1.79	2.064	-1.79	2.064	. . . . .P
3 3 60	-1.79	2.064	-1.79	2.064	. . . . .P
3 3 61	-1.79	2.064	-1.79	2.064	. . . . .P
3 3 62	-1.79	2.064	-1.79	2.064	. . . . .P
3 3 63	-1.79	2.064	-1.79	2.065	. . . . .P
3 3 64	-1.79	2.065	-1.79	2.065	. . . . .P
3 3 65	-1.79	2.065	-1.79	2.065	. . . . .P
3 3 66	-1.79	2.065	-1.79	2.065	. . . . .P
3 3 67	-1.79	2.065	-1.79	2.065	. . . . .P
3 3 68	-1.79	2.065	-1.79	2.074	. . . . .P
3 3 69	-1.79	2.074	-1.79	2.101	. . . . .P
3 3 70	-1.79	2.101	-1.79	2.144	. . . . .P
3 3 71	-1.79	2.144	-1.79	2.201	. . . . .P
3 3 72	-1.79	2.201	-1.79	2.270	. . . . .P
3 3 73	-1.79	2.270	-1.79	2.349	. . . . .P

ESTRUCTURA PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUM. 4 PRETENSADO LONGITUDINAL (4 TENDONES COINCIDENTES CON LOS EJES)

=====

TENDON NUMERO 1
=====

HIPOTESIS NUMERO 4
=====

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

PUNTOS ANGULOSOS	0	.050	.030	10.000	.00
	0	13.600	.030	10.000	.00
PUNTOS DE ANCLAJE	SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE PUNTOS DE ANCLAJE ES CERO.				

* RESULTADOS *

C T			DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES					
A I					VALORES DE LAS SOLICITACIONES					
R P					UNICA O INICIAL			FINAL		
G O NUM			PARAMETROS		-----			-----		
A -- --			A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.
-----			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	8	1	.09	4.33	.00		6.500	.00	9.866	.....P
4	8	2	.00	4.33	.00		9.866	.00	9.866	.....P
4	8	3	.00	4.34	.00		9.866	.00	9.866	.....P
4	8	4	.00	6.28	.00		9.866	.00	9.866	.....P
4	8	5	.00	6.28	.00		9.866	.00	9.866	.....P

4 3 6	.00	6.23	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 7	.00	6.23	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 8	.00	6.23	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 9	.00	6.28	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 10	.00	6.28	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 11	.00	6.23	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 12	.00	6.23	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 13	.00	6.23	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 14	.00	10.46	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 15	.00	10.46	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 16	.00	10.46	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 17	.00	10.46	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 18	.00	10.46	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 19	.00	10.46	.00	9.866	.00	9.866	.	.....P
4 3 20	.12	5.12	.00	3.400	.00	.134	.	.....P
4 3 21	.00	4.33	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 22	.00	4.34	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 23	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 24	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 25	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 26	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 27	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 28	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 29	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P
4 3 30	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	.	.....P

4 3	31	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	32	.00	6.62	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	33	.00	10.35	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	34	.00	10.35	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	35	.00	10.35	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	36	.00	10.35	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	37	.00	10.34	.00	.134	.00	.134	. . . . .P
4 3	38	.00	10.34	.00	.134	.00	.134	. . . . .P

TENDON NUMERO 2
=====

HIPOTESIS NUMERO 5
=====

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

PUNTOS ANGULOSOS	0	4.300	4.333	10.000	.00
	0	138.600	5.753	10.000	.00
PUNTOS DE ANCLAJE	SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE PUNTOS DE ANCLAJE ES CERO.				

* RESULTADOS *

C T		DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES		VALORES DE LAS SOLICITACIONES			
A I		UNICA O INICIAL		FINAL					
R P		PARAMETROS		M.TORS			M.FLEC		
G O NON		A B		CORT.			CORT.		
A --		A B		M.TORS			M.FLEC		
5 3	21	.09	4.33	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P
5 3	22	.00	4.34	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P
5 3	23	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P
5 3	24	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P
5 3	25	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P
5 3	26	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P
5 3	27	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	. . . . .P

5 8 28	.00	5.62	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 29	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 30	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 31	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 32	.00	6.62	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 33	.00	10.35	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 34	.00	10.35	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 35	.00	10.35	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 36	.00	10.35	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 37	.00	10.34	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 38	.00	10.34	.00	9.994	.00	9.994	.	.....P
5 8 39	.12	6.12	.00	.600	.00	.006	.	.....P
5 8 40	.00	4.34	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 41	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 42	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 43	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 44	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 45	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 46	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 47	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 48	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 49	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 50	.00	6.96	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 51	.00	10.24	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 52	.00	10.24	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 53	.00	10.24	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 54	.00	10.24	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 55	.00	10.23	.00	.006	.00	.006	.	.....P
5 8 56	.00	10.23	.00	.006	.00	.006	.	.....P

TENDON NUMERO 3

=====

HIPOTESIS NUMERO 6

=====

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

PUNTOS ANGULOSOS

0 8.700
0 138.600

8.666
11.500

10.000
10.000

.00
.00

PUNTOS DE ANCLAJE

SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE PUNTOS DE ANCLAJE ES CERO.

* RESULTADOS *

..... DESCRIPCION DE LAS SOLICITACIONES									
VALORES DE LAS SOLICITACIONES									
UNICA O INICIAL FINAL									
PARAMETROS									
A B M.TORS M.FLEC CORT. M.TORS M.FLEC CORT.									

6 8 40	.00	4.34	.00		7.200	.00		10.000	.....P
6 8 41	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 42	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 43	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 44	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 45	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 46	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 47	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 48	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 49	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 50	.00	6.96	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 51	.00	10.24	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 52	.00	10.24	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 53	.00	10.24	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 54	.00	10.24	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 55	.00	10.23	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 56	.00	10.23	.00		10.000	.00		10.000	.....P
6 8 57	.00	6.14	.00		2.800	.00		.000	.....P

TERCON NUMERO 4
=====

HIPOTECIS NUMERO 7
=====

DATOS LEIDOS : ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

PULTOS ANGULOSOS	0	13.050	13.000	10.000	.00
	0	136.600	17.250	10.000	.00
PUNTOS DE ANCLAJE	SE HA LEIDO QUE EL NUMERO DE PUNTOS DE ANCLAJE ES CERO.				

 * RESULTADOS *

C T			DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES						
A I					VALORES DE LAS SOLICITACIONES						
R F					UNICA O INICIAL			FINAL			
G O HEN			PARAMETROS		-----			-----			
A --			A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.	
			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
7	8	58	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	59	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	60	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	61	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	62	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	63	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	64	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	65	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	66	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	67	.00	7.30	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	68	.00	10.13	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	69	.00	10.13	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	70	.00	10.13	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	71	.00	10.13	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	72	.00	10.13	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P
7	8	73	.00	10.13	-.61		10.000	-.61		10.000	.....P

ESTRUCTURA PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUM. 5 TREN DE CARGAS STANDARD (60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

=====

DATOS LEIDOS ACCIONES SOBRE LA ESTRUCTURA

0	2	3				
2.00						
1.50	1.50					
10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 1

DATOS LEIDOS	POSICIONES DEL TREN						
1	37.72	76.09	-18.00	1	48.58	85.92	-22.50

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 8

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 1

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

POSICION DEL TREN NUMERO 1

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1, 1	37.72	75.00	10.00
2, 1	39.15	75.62	10.00
3, 1	40.57	75.16	10.00
1, 2	38.34	77.99	10.00
2, 2	39.77	77.52	10.00
3, 2	41.19	77.06	10.00

* RESULTADOS *

C	T	DESCRIPCION	DE	LAS	SOLICITACIONES						
A	I			VALORES DE LAS SOLICITACIONES							
R	P		UNICA	O INICIAL	FINAL						
G	O	NUM	PARAMETROS								
A	--	--	A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.	
8	23				.00		34.704				.....P
8	24				.00		11.096				.....P
8	27				.00		10.696				.....P
8	28				.00		3.504				.....P

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 17

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 1

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

POSICION DEL TREN NUMERO 2

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1, 1	41.34	77.36	10.00
2, 1	42.76	78.84	10.00
3, 1	44.17	78.36	10.00
1, 2	42.01	81.25	10.00
2, 2	43.42	80.75	10.00
3, 2	44.84	80.25	10.00

* RESULTADOS *

C	I	DESCRIPCION	DE	LAS	SOLICITACIONES						
A	I			VALORES DE LAS SOLICITACIONES							
R	P		UNICA	O	INICIAL	FINAL					
G	O	NUM	PARAMETROS								
A	--	--	A	3	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.	
9	24				.00		18.928				. . . . .P
9	25				.00		5.872				. . . . .P
9	28				.00		26.872				. . . . .P
9	29				.00		8.328				. . . . .P

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 10
=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 1

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.)

POSICION DEL TREN NUMI

STERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COOR X-	-COOR Y-	-CARGA-
1, 1	44,96	82,64	10,00
2, 1	46,36	82,11	10,00
3, 1	47,76	81,57	10,00
1, 2	45,68	84,51	10,00
2, 2	47,08	83,97	10,00
3, 2	48,48	83,44	10,00

* RESULTADOS *

C T		DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES		VALORES DE LAS SOLICITACIONES		
A I		R P		UNICA		O INICIAL FINAL		
G O NUM		PARAMETROS						
A -- --		A B		M.TORS M.FLEC CORT.			M.TORS M.FLEC CORT.	
10	25			.00		5.960		.....P
10	26			.00		1.840		.....P
10	29			.00		38.192		.....P
10	30			.00		11.408		.....P
10	33			.00		2.048		.....P
10	34			.00		.552		.....P

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 11

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

ETICA DE POSICION DEL TREN NUMERO 1

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

POSICION DEL TREN NUMERO 4

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1, 1	48.58	85.92	10.00
2, 1	49.97	85.35	10.00
3, 1	51.36	84.78	10.00
1, 2	49.35	87.77	10.00
2, 2	50.74	87.20	10.00
3, 2	52.12	86.62	10.00

 * RESULTADOS *

C	T	DESCRIPCION			DE	LAS SOLICITACIONES				
A	I					VALORES DE LAS SOLICITACIONES				
R	P				UNICA	O	INICIAL	FINAL		
G	O	NUM	PARAMETROS		-----			-----		
A	--	--	A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.
--	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11	30				-50.41		47.899			.....P
11	34				-13.06		12.101			.....P

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 2

DATOS LEIDOS POSICIONES DEL TREN

1 86.01 30.62 -67.50 1 96.35 41.16 -67.73 4

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 12

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 2

POSICION DEL TREN NUMERO 1

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1. 1	16.07	30.56	10.00
2. 1	16.85	29.17	10.00
3. 1	17.22	27.78	10.00
1. 2	17.92	31.32	10.00
2. 2	18.49	29.93	10.00
3. 2	19.07	28.55	10.00

 * RESULTADOS *

C	T	DESCRIPCION	DE	LAS	SOLICITACIONES				
A	I			VALORES DE LAS SOLICITACIONES					
R	F		UNICA	O	INICIAL		FINAL		
G	O	NUM	PARAMETROS						
A	--	--	A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC
12	55				.24		.303		
12	59				18.37		42.896		
12	60				.00		7.516		
12	63				2.52		7.601		
12	64				.00		1.684		

.P
P
P
P
P

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 13

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

FECHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 2

POSICION DEL TREN NUMERO 2

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1, 1	89.51	34.89	10.00
2, 1	90.09	32.71	10.00
3, 1	90.66	31.32	10.00
1, 2	91.36	34.85	10.00
2, 2	91.93	33.47	10.00
3, 2	92.51	32.08	10.00

* RESULTADOS *

C	T	DESCRIPCION		DE	LAS SOLICITACIONES		
A	I				VALORES DE LAS SOLICITACIONES		
R	P			UNICA	O INICIAL	FINAL	
G	O	NUM	PARAMETROS	-----			-----
A	--	--	A B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS M.FLEC CORT.
--	---	---	-----	-----	-----	-----	-----
13		55		.00		.048	.....P
13		56		.00		.352	.....P
13		59		.00		2.972	.....P
13		60		.00		38.388	.....P
13		61		.00		8.640	.....P
13		63		.00		.380	.....P
13		64		.00		7.060	.....P
13		65		.00		2.160	.....P

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 14

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 2

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

POSICION DEL TREN NUMERO 3

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1, 1	72.95	37.63	10.00
2, 1	73.93	36.24	10.00
3, 1	74.10	34.85	10.00
1, 2	74.80	38.39	10.00
2, 2	75.36	37.00	10.00
3, 2	75.95	35.61	10.00

 * RESULTADOS *

C T		DESCRIPCION		DE LAS SOLICITACIONES					
A I				VALORES DE LAS SOLICITACIONES					
R P				UNICA O INICIAL		FINAL			
G O NUM		PARAMETROS		-----			-----		
A -- --		A	B	M.TORS	M.FLEC	CORT.	M.TORS	M.FLEC	CORT.
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	56			.00		.012			.....P
14	57			.00		.138			.....P
14	60			.00		1.404			.....P
14	61			.00		38.252			.....P
14	62			.00		7.544			.....P
14	64			.00		.184			.....P
14	65			.00		7.760			.....P
14	66			.00		2.656			.....P

HIPOTESIS DE CARGA NUMERO 15

=====

GRUPO DE HIPOTESIS NUMERO 5

FICHA DE POSICION DEL TREN NUMERO 2

TREN DE CARGAS STANDARD(60 T.) RUEDA POSTERIOR DCHA SOBRE EJES LONGIT.

POSICION DEL TREN NUMERO 4

POSICION DE LAS RUEDAS

-RUEDA-	-COORD X-	-COORD Y-	-CARGA-
1, 1	96.40	41.17	10.00
2, 1	96.97	37.78	10.00
3, 1	97.53	38.39	10.00
1, 2	98.25	41.92	10.00
2, 2	98.82	40.53	10.00
3, 2	99.38	39.15	10.00

 * RESULTADOS *

C T		DESCRIPCION		DE LAS		SOLICITACIONES			
A I						VALORES DE LAS SOLICITACIONES			
R F				UNICA O		INICIAL		FINAL	
G O		NUM		PARAMETROS					
A --		--		A B		M.TORS		M.FLEC	
						CORT.			
15	61					.00		.172	. . . . .P
15	62					-50.41		50.896	. . . . .P
15	65					.00		.028	. . . . .P
15	66					-8.89		8.904	. . . . .P

FINAL DE LA ESTRUCTURA.....PRUEBA DEFINITIVA-PLANTA CURVA OBLICUA

FINAL DEL TRABAJO.

RUNID: 90VSDF ACCT: UVS-CE PROJECT: QNQRQR

U-90VSDF*MSG: POR FAVOR ESTE RUN EMPLEA PAPEL BALNCO

U A

LOAD UVSSD 8/0 CINTA -1 90VSDF

TIME: TOTAL: 00:03:57.944

CPU: 00:01:36.014 I/O: 00:01:46.748

CC/ER: 00:00:34.382 WAIT: 00:00:00.490

IMAGES READ: 202 PAGES: 148

START: 01:06:17 JAN 12,1980 FIN: 01:19:56 JAN 12,1980

PUBLICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE ANALISIS DE LAS ESTRUCTURAS.
CATEDRA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS.

-Cálculo convencional de estructuras.Problemas.

Avelino Samartín,J.R.González de Cangas,Luis Moreno y Javier Torres.

246 páginas(AE-79.1)

-Cálculo de estructuras elásticas geométricamente no lineales.

Avelino Samartín.

62 páginas.(AE-79.2)

-La viga-columna.

Avelino Samartín.

54 páginas.(AE-79.3)

-Cálculo matricial de estructuras.Problemas.

Avelino Samartín,J.R.González de Cangas,Luis Moreno y Javier Torres.

226 páginas.(AE-80.1)

-Un programa de generación automática de datos para cálculo de emparrilla --
dos planos.(GEDE).

Fernando Martinez y Avelino Samartín.

135 páginas(AE-80.2)

-Teoría elemental de vigas alabeadas.Aplicación a la viga-balcón circular.

Avelino Samartín y J.R.González de Cangas.

36 páginas.(AE-80.3)